

Bányászati és Kohászati Lapok

# KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ



BUDAPEST

2011/7.

144. évfolyam

1-28. oldal

60 ÉVES A  
NAGYLENGYELI  
KŐOLAJTERMELÉS  
1951-2011



# BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

## KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



**Hungarian Journal of  
Mining and Metallurgy  
OIL AND GAS**

**Ungarische Zeitschrift für  
Berg- und Hüttenwesen  
ERDÖL UND ERDGAS**

### Címlap:

Emlékkő  
(Nagylengyel mező)

### Hátsó borító:

Első Közép- és Kelet-európai  
Nemzetközi Olaj- és Gázipari  
Konferencia és Kiállítás

### Kiadó:

Országos Magyar Bányászati  
és Kohászati Egyesület  
1027 Budapest, Fő u. 68.

### Felelős kiadó:

Dr. Nagy Lajos,  
az OMBKE elnöke

### Felelős szerkesztő:

Dallos Ferencné

A lap a

**MONTAN-PRESS**

Rendezvényszervező, Tanácsadó  
és Kiadó Kft.  
gondozásában jelenik meg.

1027 Budapest, Csalogány u. 3/B  
Postacím: 1255 Budapest 15, Pf. 18  
Telefon/fax: (1) 225-1382  
E-mail: montanpress@t-online.hu

Belső tájékoztatásra készül!

HU ISSN 0572-6034

A kiadvány az OMBKE Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati  
Szakosztály támogatásával jelenik meg.

Kőolaj és Földgáz 2011/7. szám

## TARTALOM

Dr. CSÁKÓ DÉNES:

Az Első Közép- és Kelet-európai Nemzetközi  
Olaj- és Gázipari Konferencia és Kiállítás ..... 1

FASIMON SÁNDOR:

2011. a stabilitás és növekedés éve ..... 6

Dr. TIHANYI LÁSZLÓ – HORÁNSZKY BEÁTA:

Szén-dioxid-szállítás – új kihívás ..... 10

Dr. CSÁKÓ DÉNES:

Gondolatok és tények az alföldi gázincs felfedezéséhez. I. rész ... 16

Hazai hírek ..... 9, 27, BIII

Könyvismertetés ..... 15

Köszöntés ..... 22

Nekrológ ..... 26

**Szerkesztőbizottság:**

dr. CSÁKÓ DÉNES, dr. FECSER PÉTER, id. ŐSZ ÁRPÁD



# Az Első Közép- és Kelet-európai Nemzetközi Olaj- és Gázipari Konferencia és Kiállítás

ETO: 620.9+622.3+665.6+665.7



DR. CSÁKÓ DÉNES  
okl. olajmérnök, okl. bányaiipari  
gazdasági mérnök

Az OMBKE KFVSz, a horvát testvérszervezettel – a HUNIG-gal – közösen rendezte meg a hazai és a horvát szénhidrogén-bányászati szakma egyik kiemelkedően nagy jelentőségű rendezvényét a MONTAN-PRESS Rendezvényszervező, Tanácsadó és Kiadó Kft. szervezésében, 2011. szeptember 14–16-án Siófokon, a Hotel Azúrban.

A rendezvény jelentőségét fémjelzi a közreműködő védnökök nagy száma. A konferencia fővédnökei voltak: a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal, a Magyar Energia Hivatal, a Magyar Bányászati Szövetség, a Miskolci Egyetem, a Mining Geological & Petroleum Engineering Faculty of the Zagreb University; a konferencia védnökei: az OMBKE, a Society of Petroleum Engineers (SPE), a Magyar Geofizikusok Egyesülete és a Magyarhoni Földtani Társulat. A konferencia gyémánt szponzorai: a MOL Nyrt. és az INA; arany szponzorai: az E.ON Földgáz Storage, a Magyar Horizont Energia Kft., a Schlumberger, bronz szponzorai: a Baker Hughes, a Falcon-TXM, a Weatherford; szponzora: a GEOINFORM Kft. volt.

A konferencián 132 külföldi és 307 hazai szakember vett részt, összesen 12 országból 88 céget, társaságot és intézetet képviselve. A kiállító cégek száma 19 volt.

A „különösen nagy jelentőségű” jelző nem véletlen, ha a rendez-

vényről esik szó – és ennek számos oka közül ki kell emelni:

- a két ország szakterületén működő meghatározó gazdasági súlyt jelentő vállalatok szoros és sikeres gazdasági-szakmai együttműködését,
- a szakmai kapcsolatok ápolását.

Ez utóbbi ugyanis több mint 45 éves múltra tekint vissza, mivel 1965-ben az akkori dunántúli térségben működő OKGT–DKFV-nél szerveződött OMBKE KFVSz Dunántúli Szakcsoportja kötötte meg az első szakmai együttműködést a horvát kollégákkal, majd 1968-ban ezt a „helyi kezdeményezést” az OMBKE KFVSz már együttműködési szerződéssel „országos szintre” emelte. Ennek a szakmai együttműködésnek a hatékonyságát bizonyítják az 1975-ben Balatonfüreden és Zadarban megtartott 10 éves Jubileumi Emlékülések, majd az 1986 szeptemberében Borsodszirakon megrendezett 20

éves megemlékezést jelentő szakmai konferencia! ... és hogy az idő nem csorbította ezeket a hagyományos és igen jó szakmai kapcsolatokat – ezt bizonyítja ez a közös rendezvény! Az új gazdasági környezet korábban elképzelhetetlennek tar-

tott kooperációs lehetőségeket biztosít a két ország szakterületeinek a XXI. századi felzárkózásához és ebben az új évezredben a hihetetlen ütemben fejlődő legkorszerűbb tudományos-technológiai és technikai lehetőségeknek a mindennapi munkában történő alkalmazásához.

Az elhangzott előadások és a jelen lévő kiállítóktól megszerezhető ismeretek ezt a tendenciát tükrözték. A számos, igen érdekes előadás közlésére és a kiállítóktól kapott információk részletes ismertetésére természetesen ezen összefoglalóban nem vállalkozhatunk, de a legfontosabb témakörökről igyekszünk rövid összefoglalót adni.

A szeptember 14-ei Plenáris ülést Holoda Attila (MOL Nyrt.) levezető elnök (1. kép) – és mint a rendezvény magyar házigazdája – a töle megszokott rutinnal nyitotta meg, majd horvát részről Zelić Mirko

1. kép: Holoda Attila és az elnökség



professzor (F.C.A.) köszöntötte a megjelenteket. A köszöntőket követően *Holoda Attila* elsőként megadta horvát kollégájának, *Domitrovič Dragutinnak* (INA d. d.) a szót, aki megtartotta „*A hazai szénhidrogén-termelés hozzájárulása a horvátországi energiaellátáshoz*” c. előadását (2. kép), amely átfogó képet nyújtott a horvát olaj- és gáztermelés, valamint a kőolaj-feldolgozás jelen helyzetéről és várható perspektíváiról. Előadásában kitért arra, hogy a hazai olajtermelést teljes egészében a Sisaki Finomító fogadja, míg a Rijekai Finomító kizárólag import olajfeldolgozásra szakosodott! Beszámolt arról, hogy milyen nagy jelentőségű a CO<sub>2</sub> probléma kezelése és milyen sikereket értek el ezen a területen.

2. kép: Domitrovič Dragutin (INA d. d.) előadása



*Fasimon Sándor*, a MOL Nyrt. bányászati ágazat ügyvezető igazgatója, az „*Új kihívások a MOL siker-történetében, kiemelt fókusz a készletnövelésben*” c. előadásában (3. kép) frappáns áttekintést nyújtott a MOL Nyrt. bányászati ágazat hazai és külföldi tevékenységéről, kihangsúlyozva a külföldi koncessziók adta lehetőségeket és ezek hatását a MOL Nyrt. gazdasági-kereskedelmi és szakmai tevékenységére. A válogatott szerkesztésű vetített anyag rövid történeti áttekintést adott erről a tevékenységről, és kiemelte: az

3. kép: Fasimon Sándor (MOL Nyrt.) előadása



upstream – azaz a bányászati – tevékenység a MOL Nyrt. szakmai-gazdasági koncepciójában átértékelésre került, amelynek során a szakterület sajátosságai kaptak prioritást. Fontos témakörként emelte ki a környezetvédelem aktuális kérdéseinek olyan *reális kezelését*, amely nem lehetetleníti el a tevékenységet irreális követelésekkel. Hangsúlyozta: a cég gazdasági tevékenységében a nemzetközi – így a koncessziós – tevékenység a cégvezetés részéről a jövőben maximális támogatást kap és ezen belül 3 szakterület különös figyelmet érdemel – a geotermia, az inertes gázok kezelése és a hatékonyságnövelés a kutatás-termelés minden fázisában.

*Kovács Pál*, az NFM helyettes államtitkára külföldi tartózkodása miatt *dr. Toldi Ottó* tartotta meg a „*Hazai energiapolitika, különös tekintettel a hazai energiaforrásokra*” c. nagy érdeklődést kiváltó előadást. A fokozott érdeklődést az váltotta ki, hogy az előadó a szeptember 1-jén lezajlott – 2030-ig szóló (az atomenergetikai részt illetően 2050-ig terjedő) – energiastratégia vitája során kikristályosodott koncepciót „első kézből” tette közzé a konferencián résztvevő érintett szakemberek számára. Bevezetőjében megindokolta, hogy a 2008-as évben elfogadott és 2020-ig terjedő energiastratégia a jelen kormány vizsgálata során már elavultnak tekinthető és így az aktualizálás szükségessé vált. Bemutatta az alapvető energiahordozók hazai és nemzetközi távlati „rendelkezésre állását”, amely a kormány megállapítása szerint nem ad okot aggodalomra a „készletek elfogyása” miatt. Példaként említette, hogy a széntartalékok 100–150 évre, a földgáz csaknem 200 évre, az Urán<sup>235</sup> készletek 100–120 éves ellátást képesek jelenlegi ismereteink alapján biztosítani. Kitért arra, hogy ugyan a földgáz-import kérdésében az orosz relációt átgondoltan kell kezelni, de kihangsúlyozta azt is, hogy a KGST időben számunkra rendkívül előnyös volt az orosz relációs energia-beszerezés, és teljesen indokolatlan ebben a témában egyfajta „bűnbak” keresése. Előadásában kiemelte: a megújuló energia témakörben a fatüzelésű erőművek NEM tekinthetők bioenergiatermelőknek, a hazai energiagazdálkodásban az alapproblémát az 1990 előtti olcsó KGST-energia felhasználásával épült családi házak okozzák! Az elfogadásra kerülő energiastratégia kulcskérdéseit illetően hangsúlyozta:

1. A megújuló energiaforrások drágák és bővítésük a mindenkori pénzügyi lehetőségektől függ.
2. Várhatóan „zöld áramot” kell majd importálnunk, ha tartani kívánjuk a nemzetközi előírásokat ebben a témakörben.
3. Az atomenergiának hazai viszonylatban nincs alternatívája, ezért ez prioritással bír a jövőben is. Jelenleg Paks a hazai igények 42%-át szolgálja ki, bővítését illetően 2025-ig további 2 egység beépítésével

kell számolni, majd 2038-ig még 3–4 egység telepítésére lesz szükség.

4. A korábbi „kiserőműves” (gázmotoros) áramtermelés rendszere teljes körű átalakítást igényel, mert irreálisan drágán termelnek áramot.
5. Hangsúlyozottan kell az energetikai átszervezések során figyelembe venni a hatékonyságnövelést jelentő távfűtési lehetőségek bővítését és e területen az állami szerepvállalás újragondolását.
6. A hulladékkezelés hosszú távú megoldásában bővülő szerepkört kell hogy kapjanak az égetőművek és ezek távhő-szolgáltatási lehetőségei.
7. A kormány nem támogat kizárólagosan hosszú távú gázszerződéses megoldást a földgázimportnál, amelybe nagyobb beleszólási joggal is kíván élni. Álláspontja szerint fokozott hangsúllyal kell kezelni a jövőben a gázvásárlásoknál a spot-lehetőségeket.
8. Aktuális hazai feladat a biogázok termelési szintjének növelése és az így termelt gázok „távvezetékbe történő bekeverése”.
9. Fokozott figyelmet érdemel a közlekedés elektrifikálása.
10. Kulcskérdés az egységes európai energiarendszerek kialakítása és bővítése.
11. Az energiatakarékosság hosszú távon változatlanul prioritással bír.
12. Az elkerülhetetlen erőműépítés-rekonstrukciók esetében a hazai szén-lignit kiemelt figyelmet kell hogy kapjon, amelynek keretében valamennyi bányát, ill. bányaterületet újra kell értékelni és felmérni. E mellett az új erőművi kapacitások létesítésénél a hatásfok maximalizálása előírt követelmény.

Zelič Mirko, a Zágrábi Universitas professzora, „*Forgatókönyvek a globális energetikai fejlődéshez*” c. előadásában valóban átfogó képet nyújtott a lehetőségekről és a trendekről. Kiemelte: ma a gépjárműállomány már a 2 Mrd db-os szintet is meghaladja – ami a villamosenergia-termelés mellett már a második legnagyobb energiaigényt generálja. Kihangsúlyozta: a civilizáció fejlődésének továbbra is az alapja az energiához való hozzáférés, ezért rendkívüli jelentőségű a potenciális készletek-források lehető legteljesebb körű felmérése. E mellett az ellátásbiztonság kérdése a jövőt illetően fokozott elvárásokat is jelent, így pl. elkerülhetetlennek tűnik az energiaforrások és szállítórendszerek hatékony fegyveres védelme is, amelyen belül a szállítás a legsebezhetőbb láncszem. Bemutatta a legfőbb primerenergia-hordozók készlet-ellátottsági helyzetét a mai ismeretek alapján, így ez a *kőolaj* esetében 189 Mrd t a hagyományos és 700 Mrd t a nem hagyományos készlet, míg *földgáznál*  $187 \times 10^{12} \text{ m}^3$  a hagyományos és  $900 \times 10^{12} \text{ m}^3$  a nem hagyományos potenciális készlet, amelyben a gázhidrát még nem is szerepel! Szén esetében 860 Mrd t a rendelkezésre álló készlet, míg az *atomenergia* alapját képező „erőművi tisztaságú” forrás 18 Mt és kevésbé forog a köztudatban az a tény, hogy előrehaladott a tengervízből kinyerhető „forrás” technológiai-technikai fejlesztése, amely óriási (ma még fel sem becsülhető) nagyságrendű készletekhez történő hozzáférést biztosíthat a jövőben. A Föld vízienergia-készleteiben 800 GWe lehetőség rejlik, és prioritással bírnak ezek kihasználásához szükséges fejlesztések, mert ezek valódi „zöld áramot” képesek termelni! A *gázhidrátok* önmagukban is óriási forráspotenciált jelentenek – a jelenleg már ismert készletek a világ éves energiafelhasználása esetén akár 2000 évre is képesek lennének a világ energiaigényét kielégíteni. A nemzetközi felmérések a felsoroltak mellett a további egyéb (biogáz, fa stb.) energiaforrás-lehetőségeket 159 Mt olaj-egyenértékűnek becsülik.

*Bonfante Rachel*, OGP Europe Deputy Director „*A gáz szerepe 2050-ig és utána az OGP megközelítésében*” c. előadása az európai gázfelhasználási és gázellátási perspektívákról nyújtott átfogó képet. Az 1974-ben alapított és Brüsszel központú OGP International Association of Oil and Gas Producers Európa energiaellátásában a földgáznak ad prioritást, amelyből vizsgálataik és elemzéseik alapján az elkövetkező 50 évben „gondtalan” lehetőségek állnak rendelkezésre annak a 260 ezer embernek, akik ebben az iparágban dolgoznak. Az ebédszünet után folytatódó plenáris előadássorozat *Zelič Mirko* Prof. levezető elnök közreműködésével folytatódott.

Elsőként *Kőrösi Tamás*, a MEH tanácsadója, „*A földgázellátás-biztonság aktuális kérdései*” c. előadásában a legújabb felmérések alapján adott tájékoztatást a földgáz világkészletek megoszlásáról és arról, hogy az EU vonatkozó elvárása alapján 2011. dec. 31-ig minden tagállamnak részletes helyzetfelmérést kell e témakörben készítenie, amelynek alapján ki kell dolgozni egy vészhelyzeti és egy preventív (megelőzési) tervet. Ismertette: az EU összes gázimportja meghaladja az évi 300 Mrd  $\text{m}^3$ -t – amelyben jelentős fordulatot fog okozni a már beüzemelt és évi 55 Mrd  $\text{m}^3$ -re bővülő North (Balti) Stream rendszer és az, hogy a földgázimporton belül az EU jelentősen bővíteni tervezi a most olcsó LNG-behozatait is! Az európai egységes gázrendszer kialakításában változatlan súllyal szerepel az É–D irányú korridor kiépítése, amelynek egyik eleme lehet a nálunk tervezett és MVM Zrt. kereteiben megépülő szlovák–magyar összeköttetés. Bemutatta az 5532 km-es hazai gáztávvezeték rendszert, annak 402 gázátadó állomását és 135 MW összteljesítménnyel működtetett 5 nyomásfokozó kompresszorállomását,



valamint a 6,13 Mrd m<sup>3</sup> mobilkészlet tárolására és 80,1 M m<sup>3</sup>/nap kitárolói kapacitásra kiépített 6 föld alatti gáztárolásra kiépített objektumot (Szőreg-stratégiai 1,2 Mrd m<sup>3</sup>/20 M m<sup>3</sup>/nap; – Szőreg-kereskedelmi 0,7 Mrd m<sup>3</sup>/5,0 M m<sup>3</sup>/nap; – Zsana 2,17 Mrd m<sup>3</sup>/28,0 M m<sup>3</sup>/nap; – Hajdúszoboszló 1,44 Mrd m<sup>3</sup>/20,8 M m<sup>3</sup>/nap; – Pusztaderics 0,34 Mrd m<sup>3</sup>/3,1 M m<sup>3</sup>/nap; és Kardoskút 0,28 Mrd m<sup>3</sup>/3,2 M m<sup>3</sup>/nap) – és az ezek figyelembe vételével hazai viszonylatban rendelkezésre álló összes távvezetési szállítókapa-  
citást, amelyből a hazai termelésből 10,5 M m<sup>3</sup>/nap; a HAG-rendszerből 12,1 M m<sup>3</sup>/nap; közvetlen orosz importból, Beregdarócról 56,3 M m<sup>3</sup>/nap; román rendszerkapcsolatból 4,8 M m<sup>3</sup>/nap; horvát rendszerkapcsolatból 6,0 M m<sup>3</sup>/nap; FAT lehetőségéből 80,1 M m<sup>3</sup>/nap, azaz mindösszesen 169,8 M m<sup>3</sup>/nap áll rendelkezésünkre, amiből a hazai igénybevételi lehetőség 159,0 M m<sup>3</sup>/nap. Ennek figyelembe vételével ellátásbiztonságunk kiemelkedően jó, hiszen az eddig detektált maximális fogyasztási csúcs 89,74 M m<sup>3</sup>/nap volt! ...a biztonság még a teljes közvetlen orosz relációs beszállítás kiesése esetén is megvan, hiszen ezzel az egykor mért fogyasztási csúccsal szemben 102,7 M m<sup>3</sup>/nap teljesítmény állhat hazai fogyasztóink rendelkezésére.

Fattahi Behrooz PhD, az SPE ex-elnöke „A jövő kihívásai” c. előadásában utalt arra, hogy a jelenleg ismert gázkészletek 70%-a nem-konvencionális formában áll rendelkezésre, így az ezekhez való hozzáférés prioritást kell, hogy kapjon a jövő feladatai között. Növeli a forrásokhoz való hozzáférés problémakörét az is, hogy a „hagyományos” szénhidrogénkészletek egyre nagyobb hányada már offshore, ill. mélytengeri területeken található, és jelen pillanatban a platformok létszámgénye (szakképzett emberekről van szó) már meghaladja a 70 000 főt! Ez a 2 meghatározó tényező egyúttal azt is jelzi: a technikai-technológiai színvonal (a számítógépes, automatizált, távműködtetésű rendszerek kezelése) ma már rendkívül magas szintű és egyre növekvő elvárásokat jelent. Kiemelte: a hagyományos oktatás már ma sem képes az igényelt szakmai felkészültségnek megfelelő szintű szakember-utánpótlást biztosítani, így szükséges új utak keresése a szakemberképzés területén, olyan képzési feltételekkel, amelyekkel a képzés folyamán a technikai-technológiai fejlődést és a műveletek folyamatoptimalizálását is képesek biztosítani.

Dr. Molnár József bányakapitány (MBFH) előadása a „Szénhidrogén bányajáradék (royalty) a közép-kelet-európai térségben” eddig még sehol sem fellelhető, a royalty „fejlődését” is bemutató előadása az egyik legaktuálisabb olyan anyag, amit mielőbb tervezünk megjelentetni!

Kaldi John Prof. (University of Adelaide) rendkívüli aktualitással bíró „CO<sub>2</sub>-leválasztás és -tárolás: melyek a fő kérdések és lehetőségek a jövő energiaforrásai számára?” c. előadása a nemzetközi áttekintés mellett hazai vonatkozásban is kulcskérdést „járt körül” – elemzésével bemutatta a lehetőségek mellett a reálisan aktuális feladatokat is! Felhívta a figyelmet a földgáz területén érvényesülő lehetőségére és adottságára, miszerint elégetésekor csupán 1/3 a CO<sub>2</sub>-kibocsátás a szén/lignit elégetéséhez viszonyítva.

Ernyey Ibolya, az MBSz társelnöke, meglepetésként és rendhagyó előadását dr. Esztó Péter bevonásával kerdezz-felelek stílusban tartotta meg „A magyar szénhidrogén-kutatás jövője” címmel! Előadásában szokatlan keménységű hangvétellel mutatott rá azokra a problémákra, amelyek ma a hatékony kutatás kibővítésének komoly akadályát képezik:

- nincs egységes bányavagyon-felmérés és -nyilvántartás, tevékenységkoordinálás;
- pénzhány van, és ezt súlyosbítja a mereven előírt „biztosíték” rendszer;
- a jogszabályok nem illeszkednek a szénhidrogén-kutatás speciális adottságaihoz – így pl. a NATURA-2000 az ország 23%-át eleve kivonja még a lehetőségek köréből is, a környezetvédelem irreális igényei korlátozzák az amúgy is szűkös pénzügyi lehetőségek melletti kutatást stb.

Neugebauer Todd, az Aspect Energy elnökének „A magyar energiarejtvény fontos darabja – a hazai Upstream szerepe” c. előadása az 1998-ban alapított társaság lengyel „palagáz-üzletbe” történő belépéséről, a már ott lemélyített 5 nagymélységű és vízszintes kút lefúrása során szerzett tapasztalatokról adott tájékoztatást, kiemelve: 15 kút lemélyítése szerepel a nem konvencionális készleteket rejtő lengyel koncessziós terület feltárására irányuló célkitűzéseikben. A tapasztalatok alapján komoly lehetőségeket látnak egy nagy volumenű nem konvencionális lengyel gáztermelés megvalósítására, amellyel a lengyel energiaszektorban az orosz befolyás mérséklése mellett akár a Nabucco „kiváltásának” a gondolata is lehetséges lenne!

A konferencia szoros programját jelzi, hogy szeptember 14-én, a plenáris előadások után 16 órától megkezdődtek a szekcióelőadások, amelyek 11 szekcióban hangzottak el a következő két nap folyamán.

1. Szekció: **Szénhidrogénkészletek kutatása** (10 előadás)

Levezető elnökök: Sőreg Viktor (MOL Nyrt.), Drago Domitrovič (INA d. d.) és Josip Križ (HUNIG), Zoran Čogelja (INA d. d.)

2. Szekció: **Kutak tervezése és létesítése** (14 előadás)

Levezető elnökök: Gozdán Tibor (MOL Nyrt.), Szlávovics Dezső (MOL Nyrt.), Omrcen Božidar (HUNIG)

és dr. Féderer Imre (ME), Magyar Rudolf (MOL Nyrt.)

3. Szekció: **Rezervoir geológia** (7 előadás)

Levezető elnökök: Jósvai József (MOL Nyrt.) és Tomislav Malvič (INA d. d.)

4. Szekció: **Rezervoir mérnöki tudományok** (8 előadás)

Levezető elnökök: Ördögh Balázs (MOL Nyrt.), Miro Dureković (INA d. d.) és dr. Bódi Tibor (ME)

5. Szekció: **Szénhidrogén-termelés** (12 előadás)

Levezető elnökök: Gajda Mihály (MOL Nyrt.) és Brkić Vladislav (INA d. d.)

6. Szekció: **Földgáztermelés** (11 előadás)

Levezető elnök: Farkaš-Visontai Laslo (INA d. d.)

7. Szekció: **Föld alatti gáztárolás** (7 előadás)

Levezető elnökök: Német Zoltán (E.ON Földgáz Storage Zrt.) és Ivancsics Péter (MOL Nyrt.)

8. Szekció: **Geotermikus energia** (2 előadás)

Levezető elnök: Palásthy György (MOL Nyrt.)

9. Szekció: **Szén-dioxid-elhelyezés** (7 előadás)

Levezető elnökök: Takáts Péter (MOL Nyrt.) és dr. Tihanyi László (ME)

10. Szekció: **Távvezetékek** (4 előadás)

Levezető elnök: Juhász Csaba (FGSZ Földgázzsálító Zrt.)

11. Szekció: **Földgáztermelés és -feldolgozás** (11 előadás)

Levezető elnökök: Molnár Zsolt (MOL Nyrt.), Nenad Hribar (INAGIP) és Durić Zlatko (INA d. d.)

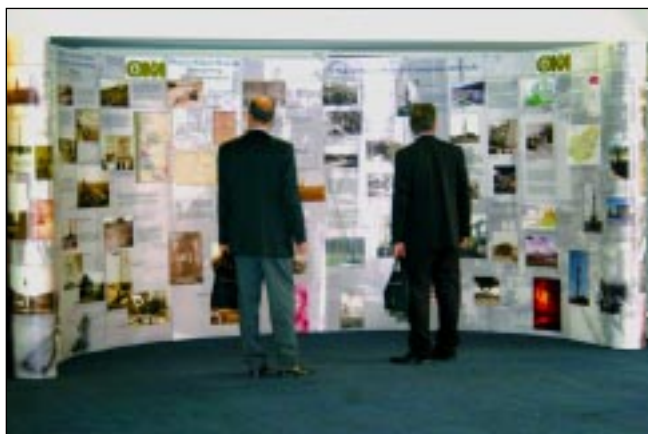
12. **Poszter szekció**

Levezető elnök: id. Ósz Árpád (OMBKE KFVSz)

A MOIM kiállítását a Poszter szekció helyszínén tekinthették meg a résztvevők (4. kép).

A valójában „monstre” rendezvényt a kiállítók színesítették: MOL Nyrt. – INA, Weatherford Oil Tool Gmbh, Future Pipe Industries B.V., Glob-Prot Kft., K és F Regula Kft., Schlumberger Logelco Inc., Central European Drilling Kft., NETSCH Oilfield Products GmbH, PERFORATOR GmbH, OMBKE KFVSz-

4. kép: A MOIM kiállítása



HUNIG, MANNVIT Kft., Balance Point Control B.V., Cameron Ltd., DEET Kft. – Daru-Aqua Kft. A kiállítók körében igazi szenzációt jelentett a kínai Shandong Kerui Petroleum Equipment Co., Ltd. megjelenése – aki az eddigi hazai CH-ipari rendezvények és kiállítók között elsőként képviselte Kínát (5. kép).

5. kép: A kínai stand



A rendezvény technikai feltételeit biztosító Azúr Hotel rendkívüli hangulatú és minden kényelmi-kulturális igényt kielégítő környezetet biztosított, amelyhez társult a szervező MONTAN-PRESS Rendezvényszervező, Tanácsadó és Kiadó Kft. minden elismerést kiérdemlő rendkívül összetett és számos szempont figyelembevételét igénylő munkája. A zökkenőmentes szállásbiztosítás, a 3 nyelvű (magyar–angol–horvát) szinkrontolmácsolás és az előadások technikai feltételeinek és koordinálásának biztosítása (egy időben 3 teremben párhuzamosan folyó előadásokhoz) a konferencia 3 napja alatt, a rendezvény egyetlen hiba nélküli megszervezése, valamint a 19 kiállító igényeinek kielégítése embertpróbáló feladat volt.

A szeptember 14-ei műsoros gálavacsorán a 30 perces, kosztümös The Irish Dance Experience 8 fős együttesének táncbemutatója az írországi táncbajnok (többszörös ír Sztepp Tánc Világbajnok) Catherine Gallagher közreműködésével igazi szenzációt jelentett, mint ahogyan a műsorhoz kapcsolódó zenészek adta exclusive zenei élmény is. A műsort követő jó hangulatról a Rulett Együttes gondoskodott.

A rendezvény „búcsújának” is tekinthető szeptember 15-ei magyaros grillvacsora helyszíne (BIV.) igazi meglepetésnek bizonyult, a cigányzenekar, a táncosok csak tovább fokozták ezt a „konferencia élményt” – amely a szervezők választékos ízlését, hozzáértését és igazi profi szervezőkészségét dicséri.

(Dr. Csákö Dénes)

# 2011. a stabilitás és növekedés éve\*

ETO: 620.9+622.3+665.6+665.7

## I. MOL Kutatás–Termelés Divízió jelene, jövője

**A**MOL Kutatás–Termelés Divízió (KTD) kutatás–termelési tevékenysége jelenleg nagyjából három egyenlő méretű részre osztható: Magyarország, Horvátország és a „nemzetközi színtér”. A hazai és a közép-európai készletek fokozatos kimerülése miatt az elmúlt években megfigyelhető volt a nemzetközi tevékenység erősödése, mely tendencia a jövőben is meghatározó szerepet tölt be. Az elfogadott, három évre szóló kutatási stratégia az Észak-Afrika és Szub-Sahara területeket, a Távol-Keletet, esetleg egyes OECD-országokat nevezi meg jelenlegi célterületeként, vagyis a Közel-Kelet, a Mediterrán-régió, Közép-Ázsia, Oroszország és Közép-Európa mellett.

„Törekednünk kell arra, hogy megtaláljuk a hosszú, a közép és a rövid távú befektetések egyensúlyát, ez nélkülözhetetlen a sikeres működéshez, céljaink eléréséhez. Folyamatosan figyelünk kell a piac mozgásait, és olykor végre kell hajtánunk a szükségesnek ítélt változtatásokat a portfólióban. Ez rendkívül összetett feladat, amelynek végrehajtásához egyszerre kell organikus és inorganikus terjeszkedési formákat alkalmazni, miközben minden egyes ország, minden egyes beruházás esetében mérlegelni kell a MOL-csoport politikai, pénzügyi, szabályozási és biztonsági kitettségét. A megszerezhető esetek esetében, nemcsak a földtani és ipari vagyon mennyisége számít,

hanem az is, hogy a termelvényt (olajat, földgázt, kondenzátumot) tudjuk-e értékesíteni az adott piacon, s ha igen, akkor milyen technikai és kereskedelmi feltételekkel. Ezen körülményeket, kockázatokat, előnyöket folyamatosan figyelünk, elemeznünk kell, hogy a lehető legjobb döntéseket hozzuk. A stratégia tehát egyértelmű, ugyanakkor a végrehajtása összetett” – mondja *Fasimon Sándor*, a MOL KTD ügyvezető igazgatója.

A KTD a 2009. és 2010. év felfedezései által adott lendületet jól használta ki, így újabb ígéretes kutatófúrások mélyültek, a lehatárolások dinamikusan haladnak, a termelés volumene pedig növekszik. Bár ezen eredmények a hazai termelés-csökkenést még nem ellensúlyozzák, de a pakisztáni és az iraki blokkok lassan már nem csak a beruházások mértékében, de a termelés szintjében is csoportszintű jelentőséget érnek el. Az INA konszolidációja, az egyre sikerebb együttműködés és a Szíriában megindult termelés is nagymértékben hozzájárul a Kutatás–Termelés Divízió eredményes működéséhez. A MOL-csoport erősödő nemzetközi jelenlétét és a kutatás egyre növekvő hangsúlyát szemlélteti az a 13 ország, ahol jelenleg kutatási tevékenységet végez a cégcsoport. Ezt a tendenciát a megduplázódott ráfordítható költségkeret is alátámasztja.

*Fasimon Sándor* megítélése szerint: „A dinamikus növekedést és a fokozódó stabilitást a MOL-ban és az INA-ban felhalmozódott szak-



FASIMON SÁNDOR  
ügyvezető igazgató  
MOL Nyrt.

mai tudásnak és tapasztalatnak köszönhetjük. Fontosnak tartom, hogy a gondolkodásmódunk összehangolásával, ha úgy tetszik, a tudásportfólió hatékonyabb kihasználásával javítsuk eredményességünket. Más és más fejlődési utat jártunk be, és most az a legfontosabb, egyben a legnehezebb feladat, hogy sikerre vigyük a közös munkát. Úgy gondolom, az előző évekhez hasonlóan ezt a következő években is kiválóan tudjuk majd kamatoztatni.” (ábra)

## II. Hazai körkép

A hazai kutatás tekintetében – figyelembe véve a KTD stratégiáját, a kutatási jogosultságok lejáratát és az ehhez kapcsolódó koncessziót érintő, jelen pillanatban „kiforratlan” jogi szabályozást – az elkövetkezendő időszakra sokkal intenzívebb kutatási tevékenység van tervezve. Már most, 2011-ben is terven felüli fúrások kerültek lemellyítésre, 2012–13-ban pedig a Dunántúlon, a közép- és dél-magyarországi területeken és a Tiszántúlon egyaránt vannak projektek tervezve. Az eddig megszokott 7–9 milliárd Ft forráshoz képest 12–14 milliárd Ft fordítódik a magyarországi kutatásra, és ezen felül rendelkezésre áll a nem-hagyományos kutatás költségkerete is.

A hazai mezőfejlesztés és termelés területén továbbra is cél a sikeres találatok minél hamarabbi

\* (Az összeállítás Fasimon Sándornak, a MOL Nyrt. ügyvezető igazgatójának a 2011. szept. 14–16-án, Siófokon megrendezett Első Közép- és Kelet-európai Nemzetközi Olaj- és Gázipari Konferencián elhangzott előadása alapján készült)





termelésbe állítása, ami a kiválóan kiépített hazai infrastruktúrájának köszönhetően aránylag gyorsan megvalósítható. A kihozatal-növelő eljárások (IOR/IGR, EOR/EGR) alkalmazásával tovább növelhető az egyes termelési területek kihozatala, azonban mivel az említett projektek viszonylag nagy beruházási igényűek, és lassabb megtérülésűek, az egyedi projektek indításával mindenkor meg kell várni a legkedvezőbb időpontot, amikor azt valóban érdemes megvalósítani. Az EOR/EGR lehetőségeink 2008-as feltérképezését követően több kihozatal-növelést célzó projektet is kidolgoztunk, és néhányat közülük már el is indítottunk, legutóbb például az üllési gázkihozatal-növelő projektet, ami vízbesajtolással és a gyűjtési nyomás csökkentésével az üllési mezőben lévő, viszonylag nagyméretű, a hagyományos termelés során lefűződött gáz- és gáz-kondenzátum készlet kitermelését célozza meg. Terveink között szerepel a Nagylengyel III. ütem megvalósítása is, amely a szén-dioxid-elárasztásos, mesterséges gázsapkával történő művelést célozza újabb két blokkban.

A hazai operációhoz szorosan kapcsolódnak a hatékonyságjavítást célzó projektek, hiszen a hazai területeken az üzemeltetési költségeink döntő hányadát az energiafelhasználás teszi ki. Az energiaracionalizálási projektek esetében átvizsgálásra került a KTD teljes energetikai rendszere, így beazonosítva az optimalizációs lehetőségeket, melyek nagyságrendileg akár milliárdos megtakarítást eredményezhetnek.

### III. Nemzetközi körkép

A MOL-csoport a nemzetközi kutatás-termelési tevékenységben első nagyobb lépéseit már a kilencvenes

évek elején megtette, az ezredforduló első évtizedének második felében pedig már intenzíven növekedni kezdett. A kutatási blokkok és termelő létesítmények folyamatos szakszerű működtetése jelentősen hozzájárult a divízió belüli operátori és általános üzleti tudás növeléséhez, amely természetesen a szakembereink ismereteinek és szakértelmének fejlődésében jelenik meg. Ezek a megszerzett ismeretek pedig kulcsfontosságúak a KTD stratégiájának megvalósíthatósága szempontjából.

„Meggyőződésemm, hogy a korábban elindított kutatási tevékenységeink egyre eredményesebbek és hatékonyabbak lesznek az általunk érintett nemzetközi területeken is a felhalmozott tudásnak és gyakorlatnak köszönhetően, és egyben biztos vagyok abban, hogy a magyarországi 75 éves tapasztalatot is sikeresen fogjuk tudni kamatoztatni az új közép-európai területeken is” – mondja *Fasimon Sándor*.

### Közel-Kelet:

#### Észak-Irak – intenzív kutatás és lehatárolás

A MOL 100%-os tulajdonú leányvállalata, a Kalendar Ltd. két blokkban érdekelt Észak-Irakban. 80%-os részesedés mellett operátorként vesz részt a 889 km<sup>2</sup> kiterjedésű Akri-Bijeel-blokkban zajló tevékenységben, amelyben 20%-os részesedés mellett a Gulf Keystone Petroleum International (GKPI) Ltd. a partner. A 240 km<sup>2</sup> területű Shaikan-blokkban pedig 75%-os részesedés mellett a GKPI Ltd. az operátor, továbbá a Kalendar 20%-os részesedése mellett 5%-a van a Texas Keystone Ltd.-nek. A szerződés értelmében a Kurdisztáni Regionális Kormány harmadik felet is bevonhat a ki-termelésbe, vagy maga is beszállhat.

A Shaikan-blokkban a 2009-es, több milliárd hordónyi nehézolaj ásványvagyon felfedezését követően intenzív fúrási tevékenység zajlik. 2011. decemberben kezdődött meg az ötödik, Shaikan-6 lehatároló fúrás mélyítése, s az eddigi fúrások igazolták a feltételezett olajoszlop vastagságát és a mező kiterjedését.

A *Bijell-1* kút 2010-ben végzett pozitív próbatermelése napi 3740 hordónyi nehézolaj és 17 ezer m<sup>3</sup> gáz kitermelését eredményezte, ami milliárd hordónyi földtani vagyonú mező lehetőségét villantotta fel a Csoport számára. A felfedezés bejelentését követően a Kurd Regionális Kormány engedélyezte a mező lehatárolási munkálatainak megkezdését. 2012 januárjában kezdődik meg az összesen hat kutatást tartalmazó munkaprogram első, *Aqra-1* kútjának mélyítése, valamint 2012-ben lezajlik az előfordulást lefedő 3D szeizmikus mérés.

## Ázsia:

### Pakisztán – kutatási fázisból termelés

A MOL Pakisztán termelése az összesített adatok alapján naponta 7500 hordónyi kőolaj, míg napi földgáztermelése 8,7 millió m<sup>3</sup>, amely három üzem termeléséből adódik össze – a Manzalai nagy gázüzem hét kutatást üzemeltet, illetve 2–2 kúttal működik a Gurguri és Makori üzem. A Makori gázüzem fejlesztéséhez kapcsolódó tervezői, mérnöki munkák javában zajlanak, az üzem jelenlegi kapacitását meghétszerező beruházás várhatóan 2013 közepén fejeződik be.

A Tal-blokkban korábban felfedezett négy mező 2011-ben további két újabb előfordulással bővült, így a mezők készleteinek pontos meghatározására a jövőben két lehatároló kutatásfúrás és jelentős méretű szeizmikus mérés valósul meg, míg a termelés intenzifikálásához két termelőfúrás mélyítése is hozzájárul.

A MOL érdekeltségű Margala és Margala-Észak-blokkban a 2011-ben mélyített sikertelen kutatásfúrás ellenére célunk továbbra is az újabb kutatási lehetőségek, szénhidrogén-előfordulások beazonosítása szeizmikus mérésekkel. A pakisztáni MariGas olajcég által operált Karak blokkban 2011 első napjaiban kezdődött a *Halini-1*. 5500 m talpmélységre tervezett kutatásfúrás mélyítése, amelyben a komplex rétegvizsgálat során a 4800–5100 m közötti tároló összletek bizonyítottan olajtermelőnek minősültek, 1700–2000 hordó/nap kapacitással.

### Oroszország – Matjushkinskaya Vertikal (MV)

A nyugat-szibériai Hanti-Manysi autonóm körzetben található, magyarországi megyényi területű (3200 km<sup>2</sup>) Matjushkinsky-blokkban a 2007-es akvizíciót követően (akvizíciókor egy, a blokkal azonos nevű Matjushkinskaya-mező volt termelésben, napi 600 hordó

eredménnyel) intenzív kutatási program indult. 2008-ban egy jelentős szeizmikus program végrehajtása mellett két kutatásfúrás mélyült (*Ledovoye-101* és *Kavartovoye-1*), amelyből mindkét fúrás sikeresnek bizonyult. A Ledovoye-mező gyors ütemű fejlesztése nyomán a blokk termelése mára a kezdeti mennyiség csaknem nyolcszorosára, napi 4600 hordóra emelkedett. 2011-ben a kutatási program egy újabb fúrással (*Verkhne Laryeganskoye*) folytatódott, amely ismételen olajtároló rétegeket harántolt, így a blokk esetében kiemelkedő, 100%-os kutatási sikerességről beszélhetünk. A Verkhne Laryeganskoye fúrás különlegessége, hogy a kút felszálló olajtermelést adott 75 tonna/nap mennyiségben, amely termeléstehnológiai szempontból igen kedvező.

Az intenzív fúrási munkaprogram mellett a MOL jelentős forrásokat fordít a felszíni technológia fejlesztésére is. A kőolajtermeléssel összhangban emelkedő kiserőgáz mennyiség hasznosítása érdekében a MV 2011-ben három, egyenként 1,5 MW kapacitású gázmotoros generátort telepített a Ledovoye-mezőben a már meglévő 2 gépegység mellé. A környezetvédelmi előírások teljesítése mellett az új berendezések képesek kielégíteni a mező gyors fejlesztése következtében jelentkező többlet villamosenergia-igényt is.

### Oroszország – Zapadno Malobalyk (ZMB)

A nyugat-szibériai Zapadno Malobalyk-mező (ZMB) termelési csúcsát 2005-ben érte el évi 2,7 millió tonna kőolajmennyiséggel, azonban a termelés fenntartását szolgáló beavatkozások nyomán a mező művelése 2011-ben is 1 millió tonna feletti olajtermelést fog eredményezni. A MOL és orosz partnere, a RussNeft 50–50%-os közös tulajdonában lévő, 1999 óta termelő mezőjéből napjainkig 18,3 millió tonna kőolaj került a felszínre.

2010 második felében elkészült a mező új Művelési Terve, amely egyrészt meghatározta a természetes termeléseszkök lassításának alapelveit, másrészt előrevetítette a művelés kiterjesztését további, mélyebb szerkezeti helyzetű, Jura rétegekre. Oroszországban kormányrendelet írja elő 2012-től az olajkiserő gázok 95%-os hasznosítását. A ZMB-mezőben 2009 nyarán kezdődött és 2011-ben fejeződött be a gázhasznosításhoz szükséges 8 db, egyenként 1,8 MW hasznos teljesítményű gázturbinás áramfejlesztő egység szerelése.

### Oroszország – Baitex

A Volga-Ural térségben, a Szamarai kormányzóság területén található Baitugan-mezőt 2006 végén vásárolta a MOL. A mező jelentős kitermelhető készletekkel rendelkezik, ennek megfelelően 2007-től komoly beruházási program indult a mező teljes körű rehabilitáció-



jának és új művelési koncepció szerinti termeltetésének megvalósítására. Az elmúlt évek során a mező teljes területét lefedő 3D szeizmikus mérés zajlott, lefűrésra került 117 termelő és besajtoló kút (ebből 2011-ben összesen 33), megépült a megnövekedett olajforgalom kiszolgálására alkalmas főgyűjtő és befejeződött az olajkísérő gázok zárt módon történő gyűjtési rendszerének kialakítása (kísérőgázok teljes körű hasznosítása egy 1,8 MW teljesítményű gázturbinás áramfejlesztő telepítésével). Az eddig végzett beruházásaink eredményeként a napi kőolajtermelés a kezdeti 1600 hordó értékről 5000 hordóra nőtt. Továbbá megkezdődött a művelési célú vízbesajtoló rendszer kiépítése is, melynek véglegesítése az elkövetkező évek feladata lesz. Ez utóbbi technológiai művelettől további termelésintenzifikálást várunk.

## Kazahsztán

Kazahsztán, a legnagyobb olaj- és gázkondenzátumkészlettel rendelkező közép-ázsiai ország, kiemelten fontos célterület a KTD számára, ahol évek óta eredményesen van jelen a Federovszkij-blokkban. Sikeres, több éves kutatási folyamat eredményeképpen, egy vegyesvállalat operátoraként most kerül sor a kutatási találatok tesztelésére, így pontosan beazonosíthatóvá válik a találat mérete, jövőbeli lehetőségei. A próbatermeltető berendezés összeállításának, kivitelezésének projektje folyamatban van. A MOL-hoz partnerként csatlakozott a kazah állami olajvállalat, a KazMunaiGas, így várhatóan, az említett folyamatban lévő projekt organikus növekedése mellett, újabb kutatási és mezőfejlesztési, mezőmegújítási projektek indulhatnak együttműködés keretében a térségben, ezáltal komoly növekedési perspektívát jelentve a MOL-csoport számára.

## HAZAI HÍREK

### Emlékköavetés

A *Tótkomlós-1-es* olajkút 1941-es, a *Tótkomlós-7-es* olajkút 1951-es kitöréséhez kapcsolódóan a *Battonya-37-es* gázkút 1961-ben történt kitörésének 50. évfordulójáról szakmai napon emlékeztek meg és emlékhelyet avattak 2011. november 18-án. Az emlékkövön (1. kép) lévő tábla felirata: **A BATTONYA-37. SZ. KÚT (KITÖRÉSÉNEK) 50. ÉVFORDULÓJÁRA**

Emlékköavató beszédet mondott *Gajda Mihály*, MOL Nyrt. KTD EÁKT Magyarországi mezőfejlesztési és termelési vezető (2. kép).

Az esemény hangulatos szakestéllyel zárult (3. kép).

(Szerk.)

1. kép



2. kép



3. kép



# Szén-dioxid-szállítás - új kihívás

ETO: 502+621.64+622.691

*Napjaink egyik legfontosabb környezetvédelmi és energiapolitikai kihívása a klímaváltozás kezelése, mérséklése. Az Európai Bizottság 2011 márciusában jelentette meg „Az alacsony szén-dioxid-kibocsátású, versenyképes gazdaság 2050-ig történő megvalósításának ütemterve” c. ajánlását<sup>1</sup>, amely kijelölte azt az utat, amelyen 2050-re el lehet jutni egy, a mainál sokkal kisebb szén-dioxid-kibocsátású gazdaságba. Ez a jövőkép ma még inkább álmoknak, mint reális alternatívának tűnik. A szénhidrogénipar számára azonban fontos kérdés, hogy a szén-dioxid föld alatti tárolásának mekkora szerepe lesz ebben a folyamatban. Magyarországon a nagy szén-dioxid-tartalmú gázok termelésével, szállításával és föld alatti tárolórétegekbe történő besajtolásával kapcsolatban széles körű technológiai ismeretek, tapasztalatok állnak rendelkezésre. Ha feltételezzük, hogy az uniós energia- és klímapolitika eredményeképpen 2020-ig igény lesz szén-dioxid tárolására kimerült szénhidrogén mezőben Magyarországon is, akkor új távvezetékkel kell építeni. A szerzők erre a feltételezett kihívásra keresik a választ.*

## A szén-dioxid-kibocsátás csökkentése

A szén-dioxid egyike azoknak a gázoknak, amelyek üvegházhatást okoznak és befolyásolják a földi klíma alakulását. Az ipari forradalom óta a gazdasági tevékenység és az energiaellátás során egyre nagyobb mennyiségű szén-dioxid

kerül égésterméként a Föld légkörébe, aminek napjainkra már mérhető következményei vannak. Az 1997-ben aláírt Kiotói Egyezmény keretében számos ország vállalta, hogy korlátozza az üvegházhatású gázok, elsősorban a szén-dioxid kibocsátását. Napjainkra egyértelművé vált, hogy a nemzetek által önként vállalt kiotói cél elérése nem könnyű, a csökkentés érdekében új eljárásokra is szükség van. Az EU-27 tagországában az évente kibocsátott üvegházhatású gázok mennyisége az 1990-es évi mennyiséghez képest csaknem 15%-os csökkenést mutat<sup>2</sup>, ami biztatónak tekinthető. A további csökkentés egyik módja a szén-dioxid leválasztása a keletkezés helyén, majd elszállítása és föld alatti tárolórétegekben vagy az óceánok mélyén történő letárolása. Ezzel az eljárással a nagy, koncentrált kibocsátóknál lehet érzékelhető eredményt elérni.

Az energiaárak jelentős drágulásának és az egyes országok energia-takarékossági intézkedéseinek hatására már az elmúlt két évtizedben is jelentős változások következtek be. Magyarországon és a szomszédos országok többségében 1990 és 2009 között több mint 20%-os volt a csökkenés, de az EU-27 ország-



DR. TIHANYI LÁSZLÓ

egyetemi tanár, Miskolci Egyetem, Kőolaj és Földgáz Intézet



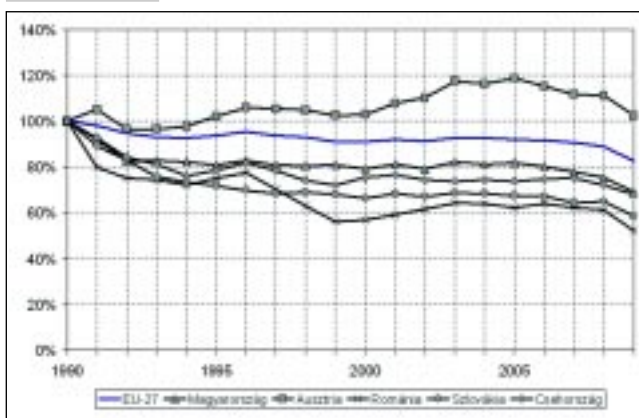
HORÁNSZKY BEÁTA

egyetemi tanársegéd, Miskolci Egyetem, Kőolaj és Földgáz Intézet

csoport is megközelítette ezt az értéket (1. ábra).

Világviszonylatban a legnagyobb szén-dioxid-kibocsátó szektorok az energiaipar és a közlekedés. Magyarországon 2009-ben az energiaipar több mint 27,7%-át, a közlekedés több mint 19,0%-át adta a teljes szén-dioxid-kibocsátásnak. 1990-től vizsgálva pedig megállá-

1. ábra: Az üvegházhatású gázok kibocsátásának változása, 1990–2009



Forrás: EEA<sup>3</sup>, 2011

<sup>1</sup> COM (2011) 112

<sup>2</sup> European Environment Agency Database

<sup>3</sup> European Environment Agency



pítható, hogy bár az energiaipar kibocsátása folyamatos csökkenést mutat (köszönhetően többek között a földgáz alapú erőművek fokozatos térnyerésének), azonban a közlekedési szektor szén-dioxid-kibocsátása évről évre növekszik<sup>4</sup>.

A légkörbe jutó szén-dioxid mennyiségének csökkentésére kidolgozott befogási-leválasztási-szállítási és besajtolási (CCS) technológia nagyon energiaigényes eljárás. Az előzőből következik, hogy csak a koncentrált kibocsátók, elsősorban a villamos hőerőművek és az egyéb energiaipari létesítmények (pl. kőolaj-finomítók) esetében indokolt a CCS technológia alkalmazását vizsgálni. A leválasztási folyamatok között megkülönböztethetünk égetés előtti, égetés utáni leválasztást, ill. tiszta oxigénben történő elégetési technológiát (1. táblázat).

1. táblázat: CO<sub>2</sub>-leválasztási technológiák

<i><b>Égetés előtti leválasztás</b></i>
A CO <sub>2</sub> nem hígul fel az égési levegővel. Általában a szénelgázosítást felhasználó kombinált ciklusú erőművekben alkalmazzák.
<i><b>Égetés utáni leválasztás</b></i>
A legelterjedtebb technológia az amin bázisú abszorpció, főleg N <sub>2</sub> -t tartalmazó füstgázból, amelynek a CO <sub>2</sub> -tartalma is magas (5–19%). Olyan ipari folyamatoknál is, ahol nagy CO <sub>2</sub> -tartalmú melléktermék koncentráltan keletkezik (alacsonyabb költség).
<i><b>Égetés tiszta oxigénben</b></i>
Az égési levegőben nincs N <sub>2</sub> , így a füstgázban csak CO <sub>2</sub> és víz lesz. A vízpára lekondenzálásával a tiszta CO <sub>2</sub> -t fel lehet komprimálni. (Ez a technológia kutatási fázisban van.)

Forrás: Kubus, 2008.

A leválasztott szén-dioxidot el kell szállítani megfelelő geológiai formációkig, ahol föld alatti tárolórétegekben „raktározhatják” geológiai időskálán mérhető időtartamig, csökkentve ezzel az energiaipar kibocsátását. Ilyen történelmi tárolás megvalósítható kimerült szénhidrogénmezőkben, leművelésre alkalmatlan széntelepekben, vagy nagy mélységben elhelyezkedő sós víztestekben.

## A szén-dioxid szállítása

Általában a leválasztás helyszínétől az alkalmas tároló formáció távol helyezkedik el, ezért a CCS folyamatban fontos láncszem a távvezetési szállítás. A szárazföldön kiépítendő szén-dioxid-vezetékek üzemeltetésével kapcsolatosan a szénhidrogénipar már sokrétű

tapasztalattal rendelkezik, hiszen az olajiparban a ki-termelési hatások javításához (szén-dioxid besajtolásos EOR-technológia esetén) is távvezetéken szállítják a szén-dioxidot a besajtoló kutakhoz.

Figyelemre méltó az a vizsgálat, amelynek során egy üzemelő szén-dioxid-távvezeték nyomásvesztését hasonlították össze egy ugyanolyan geometriájú és indítónyomású földgázszállító távvezetékével<sup>5</sup>. A vizsgálat során az alábbi megállapításokat tették:

- a nagy szén-dioxid, ill. a nagy metántartalmú gázok jelentősen különböző fizikai-kémiai tulajdonságokkal rendelkeznek;
- a szuperkritikus tartományban a szén-dioxid gáz sűrűsége a folyadékokéval azonos nagyságrendű;
- a szén-dioxid gáz áramlási nyomásvesztése több mint kétszerese a nagy metántartalmú földgázénak;
- ugyanakkor az áramlás sebessége lényegesen kisebb a földgázénál.

A szén-dioxid gázt tovább vizsgálva fontos kérdés a kritikus pont megállapítása, a csővezeteki szállítás során szén-dioxidot a kritikus pont feletti nyomáson kell tartani. A tiszta szén-dioxid esetében a kritikus pont 73,77 bar kritikus nyomáshoz és 30,98 °C kritikus hőmérséklethez tartozik. A szén- és a földgáztüzelésű erőművekben a leválasztás eredménye nem teljesen tiszta szén-dioxid, különféle „szennyezőanyagok” lehetnek a gázban (2. táblázat).

2. táblázat: Szén-dioxid-szennyezők

	<i><b>Széntüzelésű erőmű</b></i>			<i><b>Földgáztüzelésű erőmű</b></i>		
	Égetés			Égetés		
	utáni	előtti	oxigénnel	utáni	előtti	oxigénnel
N <sub>2</sub> /O <sub>2</sub>	0,01	0,03–0,6	3,7	0,01	1,3	4,1
H <sub>2</sub> S	0	0,01–0,6	0	0	<0,01	0
H <sub>2</sub>	0	0,8–0,2	0	0	1	0
SO <sub>2</sub>	<0,01	0	0,5	<0,01	0	<0,01
CO	0	0,03–0,4	0	0	0,04	0
CH <sub>4</sub>	0	0,01	0	0	2,0	0

Forrás: JRC, 2011.

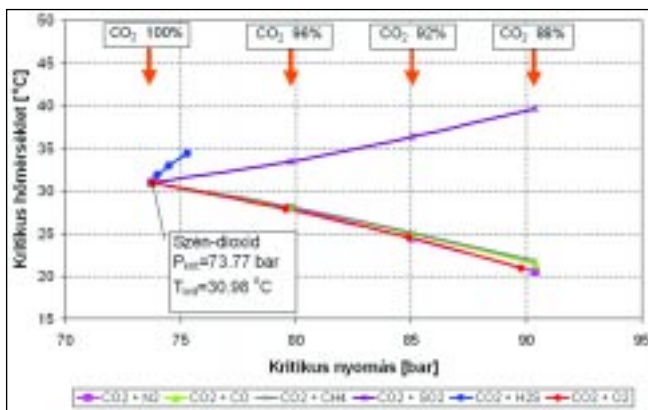
A nagy szén-dioxid-tartalmú égéstermék kritikus pontja a szennyezőtől függően változhat (2. ábra). Vizsgálataink<sup>6</sup> szerint a nitrogén, az oxigén, a metán és a szén-monoxid a kritikus nyomást növeli, de a kritikus hőmérsékletet csökkenti. Ezzel szemben a kén-dioxid és a kén-hidrogén a kritikus nyomást és a kritikus hőmérsékletet egyaránt növeli. A kén-hidrogén azonban sokkal kisebb mértékben változtatja meg a kritikus állapotjellemzőket, mint a kén-dioxid.

<sup>4</sup> EEA Report, No 4/2011

<sup>5</sup> Tihanyi – Kovács, 2008

<sup>6</sup> A 3–4. ábránál az alkalmazott szoftver: RETPROP 9.0

2. ábra: A kritikus pont változása különféle összetételeknél

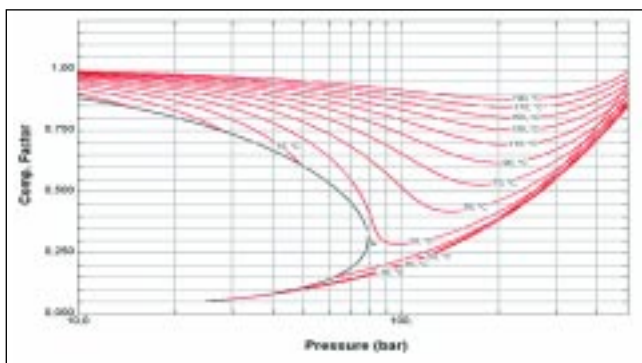


### Szén-dioxid-távvezeték kapacitásvizsgálata

A kritikus nyomás feletti nyomáson szállított szén-dioxid jellemzői nagymértékben eltérnek az ideális gáz tulajdonságaitól, kompresszibilitási tényezője a nyomás és hőmérséklet függvényében jelentősen változik (3. ábra). A 100 bar feletti szállítási nyomásnál a kritikus hőmérséklet alatti tartományban a tényező 0,250 körüli érték.

A kapacitásvizsgálatoknál abból indultunk ki, hogy milyen hosszú szén-dioxid-vezetékek üzemelnek ma a világon. A 3. táblázatban látható, hogy az amerikai

3. ábra: Az eltérési tényező változása a nyomás és a hőmérséklet függvényében



Cortez vezeték a leghosszabb, és egyben a legnagyobb átmérőjű távvezeték is.

A működő szén-dioxid-vezetékek alapadatainak figyelembevételével a vizsgálathoz a vezetékhosszt 50–800 km tartományba vettük fel, különböző átmérőkkel (DN400, DN500, DN600, DN700, DN800). Olyan gázkeveréket feltételeztünk, melynek 95%-a szén-dioxid, 2,5%-a metán és 2,5%-a nitrogén.

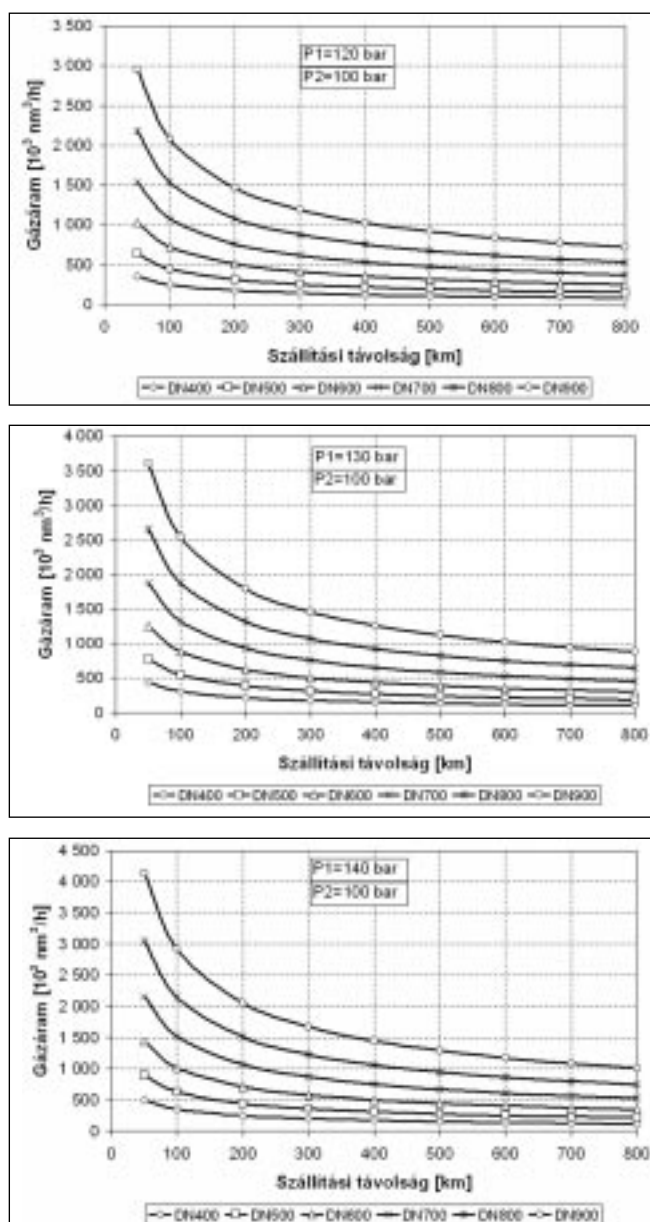
A vezetékek kapacitásának meghatározásához három különféle indítónyomást (120, 130 és 140 bart) határoztunk meg a kritikus nyomás feletti tartományban, mindhárom esetben 100 bar végponti nyomással számolva.

3. táblázat: A világ működő szén-dioxid-vezetékei és fontosabb adatai

Név	Ország	CO <sub>2</sub> mennyiség (Mt/év)	Hossz (km)	Átmérő (mm)	Nyomás (bar)	Üzembe-helyezés éve
Cortez	USA	19,3	803	762 (30")	186	1984
Sheep Mountain	USA	n/a	296	508 (20")	n/a	1983
Sheep Mountain North	USA	n/a	360	610 (24")	132	1983
Bravo	USA	7,3	350	508 (20")	165	1984
Central Basin	USA	20	278	400–650 (16–26")	170	1985
Bati Raman	Töröko.	1,1	90	n/a	170	1983
Canyon Reef Carriers	USA	4,4	352	400 (16")	140	1972
Val Verde	USA	2,5	130	250 (10")	n/a	1998
Bairoil	USA	8,3	180	n/a	n/a	1986
Weyburn	USA/CAN	5,0	328	305–356 (12–14")	152	2000
Sleipner	Norvégia	1,0	160	n/a	n/a	1996
Snohvit	Norvégia	0,7	153	200 (8")	100	2006
Lacq	Franciaó.	0,06	27	n/a	n/a	2010

Forrás: JCR (2011), Bellona (2011)





4. ábra: Szállítókapacitás a vezetékátmérő és a távolság függvényében

Mindhárom vizsgált esetben – az indítónyomástól függetlenül – a vezetékkapacitások a vezeték hossz növekedésével csökkenő tendenciát mutattak (4. ábra). 800 km-es szállítási távolság esetén az adott nyomáskülönbséggel elszállítható gázmennyiség mindössze a negyede az ugyanilyen átmérőjű, de 50 km hosszú távvezetéken szállítható mennyiségnek. A most működő vezetékek (3. táblázat) jelentős része 400 km-es hosszánál rövidebb, sőt a megvalósult CCS mintaprojektek<sup>7</sup> szállítóvezetékei még ennél is jelentősen rövidebb távolságra szállítják a szén-dioxidot.

### A szén-dioxid-szállítás jövője

Több szerző a CCS technológiát egy meglehetősen magas kockázatú, és nagy költségekkel járó klímavé-

delmi eljárásnak tartja. Ezzel szemben a DNV<sup>8</sup> 2011-es előadása<sup>9</sup> szerint a világon 2030-ban az éves tárolandó szén-monoxid mennyisége megközelíti az éves földgázigényt. Az IEA 2009-ben megjelent tanulmánya<sup>10</sup> 2020-ig a világon 77–97 szén-dioxid-szállítóvezeték építését prognosztizálta, több mint 15 milliárd USD értékben. Az OECD-Europe országcsoportra vonatkozóan ez az összeg elérheti az 5,5 milliárd USD-t.

5. ábra: A tervezett szén-dioxid-szállító távvezeték-hálózat 2020-ban és 2050-ben (Forrás: JRC, 2010)



<sup>7</sup> Carbon Capture and Storage: a szén-dioxid leválasztása és tárolása

<sup>8</sup> Det Norske Veritas

<sup>9</sup> Halle, K. (2011)

<sup>10</sup> IEA (2009)

Az Európai Unión belül számos szakértő és a döntéshozók csupán áthidaló megoldásnak tartják a CCS-technológiát. Ennek ellenére kidolgozták a jogi kereteket és támogatták a mintaprojektek finanszírozását. 2009-ben megszületett a szén-dioxid geológia tárolásáról szóló 2009/31/EK irányelv, valamint további kapcsolódó irányelvek, rendelkezések módosítása (pl. a környezeti hatásvizsgálatról). A JRC<sup>11</sup> tanulmánya szerint 2020-ig az EU 25 milliárd eurót szán 2005 km hosszú szén-dioxid-csővezeték kiépítésére, és 2050-ig egyfajta európai szén-dioxid-vezeték-hálózatot terveznek létrehozni, ami több mint 20 000 km vezetékkel jelent, 28,9 milliárd euró értékben (5. ábra).

Az EU előírásai fontosnak tartják a szén-dioxid-tárolás lehetőségének a biztosítását, azonban minden tagállam maga dönti el, hogy alkalmazza-e ezt az eljárást, vagy más módon csökkenti kibocsátását. Egy 2011 novemberében készült tanulmány<sup>12</sup> szerint jelenleg Európában három, nem EOR-technológiához felhasznált szén-dioxid-vezeték üzemel, kettő Norvégiában, egy Franciaországban. Egy norvég vezeték még építés alatt áll, és három – két norvég és egy holland – projektet (valószínűleg a gazdasági válság hatására) leállítottak. Jelentős számú projekt van tervezési fázisban (4. táblázat) és 19 projekt tekinthető perspektivikusnak.

4. táblázat: Tervezett CCS-projektek Európában

Ország	Projekt szám	Mennyiség (Mt/év)	Dátum
Bulgária	1	2,5	2012
Dánia	1	1,8	2020
Egyesült Királyság	5	12,2	2016, 2020
Hollandia	5	12,6	2011–2017
Lengyelország	2	4,6	2015–2016
Németország	2	4,02	2015, 2025
Norvégia	2	2,4	2020
Olaszország	2	0,508	2012(1)
Románia	1	1,5	2017
Spanyolország	1	1,1	2017

Forrás: Bellona, 2011.

### A szén-dioxid-leválasztás és -tárolás helyzete Magyarországon

Az uniós jogszabályok egy része már átvételre került hazánkban, 2011. szeptember 30-tól hatályos XXIX. törvénnyel, melynek az 1–20. §-a a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény vonatkozó átalakítását tartalmazza, a szén-dioxid megfelelő tárolásának érdeké-

ben. A magyar szabályozás azonban a feladat komplexitása miatt még nem teljes, a kapcsolódó uniós előírás-módosítások a hazai jogi környezetbe még nem épültek be (pl. a környezeti hatásvizsgálatokra vonatkozóan). A jogszabályok átvételének határideje ez év júliusában lejárt.

A Magyar Állami Földtani Intézet munkatársai az uniós előírásoknak megfelelően felmérték/felmérik a szén-dioxid tárolására alkalmas földtani szerkezeteket<sup>13</sup>. 2007–2008-ban a MOL<sup>14</sup> és az ELGI<sup>15</sup> egy K+F projekt keretében számba vette a tárolásra alkalmas leművelt szénhidrogéntelepek tárolókapacitását. Ezt követően 2009-ben megalakult a Mátra CCS-projekt konzorciuma a MOL, az ELGI, az MVM<sup>16</sup> és a MERT<sup>17</sup> részvételével, ami azt vizsgálta, hogy a Mátrai Erőmű tervezett új blokkján leválasztandó szén-dioxidot hogyan és hol lehet letárolni. A tanulmányban 116 km hosszú szállítóvezeték építésére tettek javaslatot. Időközben az erőmű további bővítése – az új blokk megépítése – lekerült a napirendről, és vele együtt az első magyar CCS-projekt megvalósítására sem történtek előkészületek.

### Összefoglalás

Az utóbbi években az Európai Unión belül kiemelt figyelmet kapott a szén-dioxid leválasztása és tárolása föld alatti tárolórétegekben. Uniós pénzügyi támogatással több projektet valósítottak meg, és az eljárás széles körű alkalmazásához megszülettek a szükséges jogszabályok is. Merész előrejelzések születtek, amelyek gyorsan bővülő szén-dioxid-szállító csőtávvezetékcs infrastruktúrával számolnak 2050-ig.

Magyarországon is megszülettek az első figyelemre méltó szakmai eredmények a régi-új eljárással kapcsolatban. A megvalósításnak a jogi akadályai is megszűntek. Ugyanakkor a legfrissebb mértékadó publikációkból látható, hogy még nagyon sok a megválaszolatlan kérdés. Jelenleg túl nagy az energiaigénye a CCS-technológiának, ezáltal túl költséges. Ma még gazdaságosabb a szén-dioxid-kvótát megvásárolni, mint a CCS-eljárást alkalmazni. Ugyanakkor az előrejelzések alapján és az európai kutatóhálózatokban folyó intenzív innovációs tevékenység eredményeképpen jelentős áttörések várhatók. Ebben a versenyben Magyarország szakembereinek széles körű tapasztalatai a nagy szén-dioxid-tartalmú földgázokkal kapcsolatban nem nélkülözhetők, ezért jó eséllyel vehetnek részt a szén-dioxid-leválasztás, -szállítás és -besajtolás területén folyó nemzetközi együttműködésekben.

<sup>11</sup> Joint Research Center

<sup>12</sup> Bellona (2011)

<sup>13</sup> Falus Gy. (2011)

<sup>14</sup> Magyar Olaj- és Gázipari Nyrt.

<sup>15</sup> Eötvös Loránd Geofizikai Intézet

<sup>16</sup> Magyar Villamos Művek Zrt.

<sup>17</sup> Mátrai Erőmű Zrt.



## Köszönetnyilvánítás

Jelen szakmai cikk a TÁMOP 4.2.1.B 10/2/KONV 2010 0001 jelű projekt részeként – az Új Magyarország Fejlesztési Terv keretében – az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

## IRODALOM

- [1] Bellona Environmental CCS Team, A világ CCS projektjei, 2011 november. [http://bellona.org/ccs/uploads/media/CCS\\_projects\\_Nov2011.xlsx](http://bellona.org/ccs/uploads/media/CCS_projects_Nov2011.xlsx)
- [2] European Environment Agency Database
- [3] Európai Bizottság (2011). Az alacsony szén-dioxid-kibocsátású, versenyképes gazdaság 2050-ig történő megvalósításának ütemterve, COM (2011) 112.
- [4] Falus Gy. – Vidó M. – Jencsel H. – Szamosfalvi Á. – Török K.: A hazai földtani szerkezetek felmérése a szén-dioxid-visszasajtolás szempontjából. Magyar Tudomány, 2011. április, pp. 450–458. <http://www.matud.iif.hu/2011/04/12.htm>
- [5] Fodor L.: A CO<sub>2</sub> leválasztásának és föld alatti tárolásának szabályozása az EU-ban. II. Környezet és Energia Konferencia, Debrecen, 2011. november 25–26.
- [6] Halle, K.: CO<sub>2</sub> Transmission: Challenges and Opportunities, DNV előadás, February, 2011. <http://www.specialmetalsforum.com/uploads/docs/1297333820DNV.pdf>
- [7] International Energy Agency Technology Roadmap: Carbon Capture and Storage, 2009, [http://www.iea.org/papers/2009/CCS\\_Roadmap.pdf](http://www.iea.org/papers/2009/CCS_Roadmap.pdf)
- [8] Kubus P. (2008): CCS (Carbon Capture and Storage) CO<sub>2</sub>-befogás és -tárolás lehetőségei Magyarországon, kockázatai és a tárolás monitoringja. 27. Nemzetközi Olaj- és Gázipari Konferencia, Siófok, 2008. szept. 16–19.
- [9] Morbee, J., Serpa, J., Tzimas, E. (2011): The evolution of the extent and then investment requirements of a trans-European CO<sub>2</sub> transport network. JRC Scientific and Technical Reports, 2010.
- [10] Pápay J.: Globális felmelegedés és a CCS technológia. Kőolaj és Földgáz, 143. évf., 2010. 5. sz., pp. 1–5.
- [11] Pápay J. (2011): A szén-dioxid visszasajtolásának tapasztalatai az olajipar területén. Magyar Tudomány, 172. évf., 2011. 4. sz., pp. 444–449.
- [12] Tihanyi L. – Kovács K.: Földgáz- és CO<sub>2</sub>-szállító távvezeték üzemviszonyainak összehasonlítása. 27. Nemzetközi Olaj- és Gázipari Konferencia, Siófok, 2008. szept. 16–19.

## KÖNYVISMERTETÉS

### A 60 éve alapított iskola emlékére

(Csőgörmé Kenese Mária – Szeles Imre)

2011-ben készült el Csőgörmé Kenese Mária és Szeles Imre szerkesztésében a szép kiállítású, 116 oldal terjedelmű könyv az 1951-ben alapított „Vegyipari, Kőolajbányászati és Geológiai Technikum” – hatvan év alatt még nyolcszor cserélt nevet – 2000-től „Zsigmondy Vilmos és Széchenyi István Szakközépiskola” történetéről.

A kiadvány Zsigmondy Vilmos bányamérnök és Winkler Lajos vegyész életrajzának ismertetésével kezdődik, majd az „Iskola a Sugár úton” fejezetben az iskolatörténeti előzmények után a technikum Nagykanizsán alapított – és Tibolt Jolán igazgató által megszervezett – „Vegyipari, Ásványbányászati és Geológiai Technikum” történetét, működtetését, nevük és jellegük megváltoztatását ismerheti meg az olvasó dr. Béli József, dr. Jáni János és Szele Imre összeállításából.

A tanári kart és az óraadó tanárokat abc sorrendben mutatja be a kiadvány.

„A harcos múlt” c. fejezetben a „Zsigmondy Vilmos Kőolajbányászati és Mélyfűróipari Technikum” története (iskola, gyakorlótelep, kollégium létrejötte stb.) majd az ország vegyiparának „felfutása” után megalapított „Winkler Lajos Vegyipari Technikum”-ot mutatja be Matus István.

A végzett diákok visszaemlékezései közül megemlítendő dr. Takács László (1958. 4/A osztályos diák) „A felvételi vizs-

gáról”, a Kuronya István tanár urat bemutató (Háncs Lajosné-Vécsi Erzsébet, Koncz Istvánné-Szabó Katalin), dr. Jáni János (1958. 4/C osztályos diák) „Diákélményeimről”, dr. Gaál Zoltán (1966. 4/D osztályos diák) „Hatvan év, százhusz félév”, id. Ősz Árpád (1964. 4/A osztályos diák) „Szép idő volt, jó idő volt, kár hogy elmúlt, jaj de kár!”, Móricz Tünde és Péterfi Annamária (2000. 4/D osztályos diákok) „Erdélyből jöttünk” c. írásai.

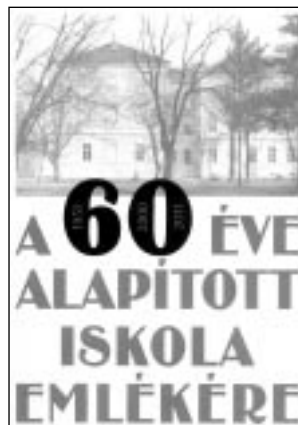
A könyv az egykori diákok névsorát – kezdve az 1951–1952-ben beiratkozottakkal és befejezve a 2000-ben végzetekkel – 67 oldalon, fényképekkel színesítve tartalmazza.

A megemlékezés nagy erénye az iskola neveinek felsorolása a hátoldalon, dátumszerűen követve az egyes (összesen kilenc alkalommal történő) névváltozásokat.

A sok-sok adatot tartalmazó, értékes könyvet a „Zsigmondy Vilmos és Széchenyi István Szakközépiskola” adta ki, Bene Csaba igazgató irányításával. A nyomdai előkészítés Lengyel András és Ruszurm Klementina munkáját dicséri.

Befejezésül Csőgörmé Kenese Mária előszavában írtakat idézve ajánlom elolvasásra a kiadványt: „Kellemes időtöltést és múltidézt kívánunk szeretettel a könyv lapozgatása közben a szerkesztő és segítő csoport nevében”.

(Csath Béla, gyémántokleveles bányamérnök)



# Gondolatok és tények az alföldi gázkinsz felfedezéséhez I. rész

ETO: 622.32



DR. CSÁKÓ DÉNES

okl. olajmérnök, okl. bányaiipari gazdasági mérnök

Az id. Ősz Árpád „Három év – három kitörés” c. igen nagy szakmai körültekintéssel összeállított és közzétett cikkét olvasva éreztem késztést arra, hogy közlétegyek egy összeállítást dr. Szurovy Géza egykor nekem is átadott, saját kezűleg készített teljes fotóanyagából, melyet a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Kőolajbányászati Tanszéke (tanszékvezető dr. Gyulay Zoltán) rendelkezésére bocsátott. Az értékes szöveggel kiegészített és pótolhatatlan értékkel bíró fotóanyag szorosan kapcsolódik az említett cikkhez [1]. A most összeállított anyag különös értékét az jelzi, hogy dr. Szurovy Géza egykor fiatal szakemberként aktív részese volt a MANÁT délalföldi kutató munkálatainak és így a Tótkomlós–I. kút kitöréshez kapcsolódó helyszíni munkálatoknak is. Kézenfekvő, hogy az általa leírt és erre a kitörésre vonatkozó szövegei a legautentikusabbnak tekinthetők! Sajnos ma már az e területen dolgozók, életük java részét a hazai szénhidrogénkinsz felkutatásának szentelt elhivatott szakemberek, az „örök olajmezőkre” távoztak – így jelen összeállítás az Ő emléküket is kívánja megörökíteni! Dr. Szurovy fotókat magyarázó szövegeit jelen összeállításban szó szerint idézem, és dőlt betűvel különböztetem meg, megjegyezve: a fotók szöveg-alírása is az „eredeti” dr. Szurovy fotómagyarázat!

Az I. világháború eseményei, annak kirobbantásához kapcsolódó bonyolult nemzetközi háttérügyle-

tei megkérdőjelezhetetlenül nyilvánvalóvá tették: az olaj szerepe világviszonylatban felértékelődött és a világ gazdaság számára elsődrendű és kulcsfontosságú tényezővé vált. Magyarország számára ez a kérdés életbevágóan fontossá vált, mivel a Trianoni Szerződés életbelépése gyakorlatilag minden eddig ismert kőolaj- és földgázforrástól megfosztotta. A korabeli értékelések alapján a bányászat és az energia „trianoni veszteségmérlege” a szén, földgáz, érc és fa kategóriákban a berendezésekkel együtt több mint 32 Mrd korona, gyakorlatilag pótolhatatlan veszteséget szenvedett a „maradék” országrész [2]. Súlyosbította az ország energetikai helyzetét a győztes antant hatalmak diktálta kőkemény szén- és olajembargós politika – amely szén vonatkozásában a működő városi gázgyárak működését csaknem lehetetlenné tette, míg a kőolaj esetében gyakorlatilag a mindennapi élet csaknem valamennyi területén megnehezítette és sokszor lehetetlenné tette a kor elvárt életkörülményeinek betartását – gondoljunk itt pl. az akadozó petróleum, vagy fűtő- és kenőolajok, zsírok akadozó ellátására, vagy a közlekedésben már nélkülözhetetlen benzin-gázolaj korlátozott rendelkezésre állására.

Az állam természetesen igyekezett a súlyos ellátási gondokra megoldást keresni, ám saját erő révén a kincstári kutatások szükségesnek tartott kibővítéséhez éppen a vesztes háború okozta helyzetből következően elegendő anyagi fedezettel nem rendelkezett. Ezt tudva, a koncessziós kutatások kaptak kiemelt

lehetőségeket, amelynek egyik jelentős első lépéseként a Budapesti Bányakapitányság 691/1921 szám alatt adta ki a Hungarian Oil Syndicate Ltd. számára a koncessziós területekre vonatkozó kutatási engedélyt [3], [4], [5], és ez, mint potenciális lehetőség, már az alföldi térségeket is figyelembe vette. A vállalkozás azonban sikertelennek bizonyult, a cég kivonult a hazai kutatásból, így az alföldi térség kutatása is „lekerült” a kutatási koncepciók listájáról, mivel a Kincstár erőit az északkeleti országrészre összpontosította (ld. Bükkszék!) [6].

A II. világháború égető üzemanyaghiánya új és jelentős fordulatot teremtett ezen a területen, aminek eredményeként a német Wintershall AG (Kassel) vezette konzorcium (a WIAG, a Deutsche Erdöl Gesellschaft DPG, Berlin és a Gewerkschaft Elwerath, Hannover, valamint a Preussische Bergwerks und Hütten AG, továbbá a Zweigniederlassung Erdöl- und Bohrverwaltung in Hannover) és a magyar kormány 1940. augusztus 26-án opciós kutatási és termelési koncessziós szerződést írt alá a Délalföld 18 500 km<sup>2</sup> területére, amelynek alapján megalapították a Magyar–Német Ásványolajművek Kft.-t (MANÁT-ot). A cég magyar szakemberekre kiemelten igényt tartott, így geológusokra: Szurovy Géza, Kőrössi László, Csiky Gábor, Sólyom Ferenc; fűtőmérnökökre: Hegedűs Ferenc, Cziike Albert,



**1. kép: A SEISMOS mérése Tótkomlóson**



Dzsida László, Auer Vilmos, Fehér Gyula, Stansz-Klopotovics Viktor [7], [8]. A MANÁT Kft. már az ősz folyamán megkezdte a geofizikai kutatásokat az ELGI,

**2. kép: Graviméteres észlelés gépkocsiban (Berekböszörmény)**



**3. kép: Robbantás szeizmikus méréshez Ferencszálláson**



szegapáti (4. kép), Mezőberény (5. kép) térségeiben [9], [10], [11]. SEISMOS és a PRAKLA 1963-ban fuzionál és létrejön a Seismos-Prakla Gmbh, amely ma a világ egyik legjelentősebb e szakterületen működő vállalkozása [12].

A Tótkomlós-I kút fúrásával kezdődött meg a valódi szénhidrogén-kutatás az al-

**4. kép: Graviméteres észlelés sátorban (Kőrösszegapáti)**



**5. kép: Thyssen-Bornemisza graviméter szállítása terepen (Mezőberény)**



**6. kép: A WIAG-II fúróberendezés szállító csigaszorának szerelése (Tótkomlós-1 fúrás)**



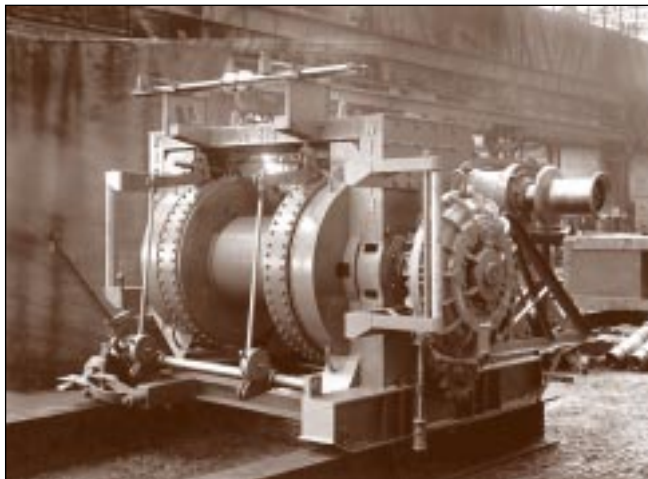
**7. kép: WIAG-II fúróberendezés**





földi térségben és sajnos (vagy az utódok szempontjából „szerencsére”)! – hiszen ránk maradt a lehetőség az itt rejlő szénhidrogénkincs optimális kitermelésére) az alföldi nagy kútkitörések is innen datálódnak! Az

**8. kép: Az Elwerath-S 53 fúróberendezés emelőműve a WIRTH erkelenzi gyárában**



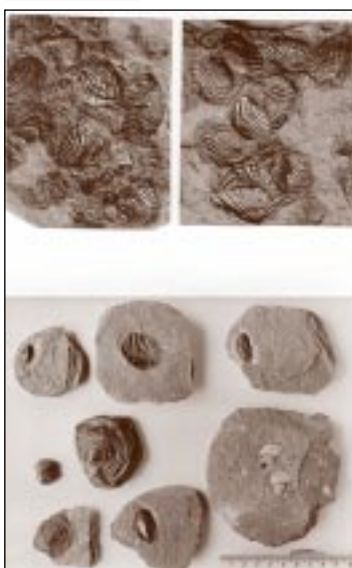
**9. kép: Fúróvésők (Tk-1)**



**10. kép: Fúrómagok feldolgozása (Tk-1)**



**11. kép: Ősmeradványok az alsópannoniai agyagpalában (Tk-1)**



ide telepített WIAG-11 berendezés néhány archív képe (6–7–8. képek). A Tk-1 fúrásnál használt fúróvésők (9. kép) ma már igazi „hőstörténeti” fúrástechnológiát mutatnak be. A magfúrás már ekkor is kulcsfontosságú szerepet töltött be (10. kép), és ezekből kaptuk a jól definiálható rétegsorra vonatkozó ismereteinket (11. kép), amelyek ma is helytállóak. Ugyancsak a kor elvárásainak megfelelő lyukvizsgálatot biztosított a legkorszerűbb Schlumberger-technológiájú lyukszelvényezés (12. kép) és a rétegfluidum-összetétel vizsgálat korszerű eszközei és módszerei, mint pl. a gázcsapadék meghatározása Lurgi-készülékkel (13. kép).

A 14. képen a TK-1 kút „eredeti” – kitörést megelőző – kútfejszerkezete látható. Felül a HOSMER típusú kitörésgátló. Jól látható jobb oldalon a 4”-es kifolyócsokra szerelt 6”-es tololár. A főtölolár üzemi nyomása 80 ata. (A képen balra Bergs, Karl főfűrőmester látható.) Az 1941. május 23-án igen biztatónak indult fúrásnál 1618,9 m-es talpmélységnél, egy eredménytelen

**12. kép: Fórlúkszelvényezés (Tk-1)**



**13. kép: Gázcsapadék meghatározása Lurgi-készülékkel**



14. kép



15. kép: A TK-1 „vadkitörése”



16. kép



17. kép



19. kép



magfűrés után elrendelt újabb magfűrésra történt szer-  
szám-beépítési művelet közben (800 m szerszám be-  
építve!), aztán 1941. augusztus 4-én 22 óra körül

18. kép



a kút beindult és  
ellenőrizhetetlen  
„vadkitörés” (15.  
kép) következett  
be.

A Tk-1 kitörést,  
következményeit  
és a kialakult hely-  
zetet magyarázat-  
ra alig szoruló  
kronológikus pon-  
tossággal és a  
helyszínen dolgo-  
zó szakember pre-  
cizitásával mutat-  
ja be a következő  
fotó-összeállítás.  
A kitörés bekövet-  
kezését követően

a forgatórúd kézzel történő lecsavarása után szabadon  
fúj a gáz a 3 1/2"-es fűrócsőből (16. kép) és nagy erő-  
vel fúj a HOSMER kitörésgátlón át, valamint a 6"-es  
tolózár leszakadása után szabadabbá vált 4"-es kifolyó-  
csonkon át, oldalt (17. kép). Jelentős erőfeszítéssel a  
HOSMER kitörésgátlót sikerült rázárni a fűrórúdra, de  
ennek betudhatóan annál nagyobb erővel fúj a 140 ata  
nyomású gáz oldalt a 4"-es kifolyócsonkon át (18. kép),  
amely oldalt kifúvó gáz egy méter mély árkot váj a ta-  
lajba (19. kép). Erről az oldalirányú gázsugárról  
készített dr. Szurovy egy felvételt a torony kapcsolóál-  
lásából (20. kép), ahonnan minden mozgathatót le kel-  
lett szerelni, nehogy bármi is leesve és szikrát csíholva  
berobbantsa a gázt! A gázzal együtt megjelent az olaj is  
és a kitörés következményeként vastag olajos iszap  
fedi az országutat és a gazdasági vasutat a fűrószár  
kézi lecsavarását követő lyukba ejtése után. Az árkokat  
megtöltő sósvízen vastag olajréteg úszik, ahonnan  
először gödrökbe gyűjtik (21. kép) az árokba elfolyt



20. kép



21. kép



23. kép



22. kép



olajat – majd innen szivattyúval acéltartályokba összegyűjtik. A 3 1/2"-es fúrószár leejtése után sikerült a 80 ata üzemi nyomásra készült főtölőzárát bezárni, de a 140 ata nyomás következtében az öntvény két hajszálrepedésén át erős gázsugár fújt ki, amit az aknában felgyűlt víz intenzív bugyborékolása jelzett. Ezért a hibás tolózárat és az alatta fekvő kútfejszerelvényeket az egész toronypincét kitöltő beton-tömbbe ágyasztuk (22. kép). Ezzel a művelettel egy időben azonnali intézkedéssel a Zisterdorfból teherautón hozott nagynyomású (200 ata üzemi nyomásra) főtölőzárát (23. kép) leszállították, majd felszerelték. A 24. kép a Tk-1 fúrás kútfejszerelvényét mutatja be a végső kiképzés után. A fotó előterében látható, hogy a 2 db 2"-es csövön, a hajszálrepedéseken átszivárgó

24. kép



25. kép



27. kép







gázt vezetjük el. Ezzel a megoldással augusztus 10–14. között a lyuk „elvileg” elfojtásra került. A hivatkozott 24. fotón, a háttérben, a betontömbön is átszivárgó gáznak méréssel történő folyamatos figyelemmel való kísérésére felszerelt mérőszeparátor látható. A „gázszivárgás” mértékére jellemző: az itt beépített szeparátorról lehetett ellátni azt a cséplőgépkazánt (25. kép), amelyben előállított gőzzel biztosították 1941/1942 telén a Tk–2 kút fűrásának folyamatosságát.

Ez a „kútfejkiképzés” azonban tiszavirág életűnek bizonyult és 1943. június 18-án az egykori fűráshoz közel (80 m-re) lemélyített vízkútnál bekövetkezett vadkitörés során képződő kráterben a „bebetonozott lyukfej” a béléscsővel együtt elsüllyedt, megsemmisült.

A 26. képen a Tk–1 sz. fűrás kitörését elfojtó legénység és a munkában részt vett vezetők láthatók. A képen félmeztelenül guggoló személy L. Altstadt fűrási felügyelő. Mögötte balról jobbra: a szerző (dr. Szurovy Géza svájcisapkában), H. Wolf a WIAG kőolaj-bányászati igazgatója (micisapkában), F. Brüggemann, a MANÁT műszaki igazgatója (szemüveges) és K. Bergs (főfűrómester).

A Tótkomlós gázmező és a MANÁT „kitöréses kálváriája” azonban ezzel a rosszul megválasztott szerkezetű és telepítésű Tótkomlós–2 fűrással és a bekövetkezett kitöréssel – ld. a 27. képen a Tk–2 fűrásból a karácsonyfa ledőlése után feltörő finom homokkal telített földgázugárt – nem ért véget, folytatódott az egyébként eredményes, ám peches fűrásos kutatási sorozat, amelyet aztán még a MASZOLAJ is folytatott az említett cikkben ismertetett Tótkomlós–7 kúttal.

...ez, és a MANÁT további kutatásai [13], azonban már egy másik történet, amit remélhetőleg majd folytathatunk.

### Források:

- [1] Dr. Csákó D.: „A magyar szénhidrogén-ipari történelem fontosabb eseményei és dátumai kitekintéssel a nemzetközi szénhidrogén-ipari eseményekre. Időhorizont: i.e. ? – 2011-ig” – Kézirat.
- [2] Bányászati Kohászati Lapok – 1920. évf.
- [3] Dr. Szurovy G.: „A hazai koncessziós tevékenység múltja.” OMBKE Szénhidrogén-szállítási, -készletelési és -kutatási konferencia. Tihany, 1994.
- [4] Adámy B. – dr. Németh A.: „A magyar kőolaj-feldolgozó ipar története az államosításig.” OKGT, Bp. 1968.
- [5] Kőrössy L.: „A Mo-i kőolaj- és földgáztelepek elhelyezkedésének néhány törvényszerűsége” Földtani Közlöny, 1. sz., Budapest, 1968.
- [6] Dr. Szurovy G.: „A MANÁT kőolaj-kutatási tevékenysége” 1940–1944. Kézirat, Budapest, 1984.
- [7] MOIM dokumentumgyűjtemény, Kovács J., 20 doboz.
- [8] Dr. Németh A.: „A magyar kőolajbányászat történeti dokumentumgyűjteménye 1919-től 1949-ig” I–II–III. kötet, OKGT, Budapest, 1965.
- [9] Scheffer V.: „Geofizikai kutató módszerek” NIM Könyvei 26. k., Budapest, 1951.
- [10] Oszlaczky Sz.: „A magyarországi szénhidrogén-kutatás geofizikai munkálatai” Földtani Közlöny, 89. k., 4. f., Budapest, 1959.
- [11] Groholy T.: „Adatok a Nagyalföld geofizikai kutatási eredményeiből” Magyar Geofizika, VII. évf., 2–3. sz., Budapest, 1966.
- [12] Internet-SEISMOS-PRAKLA honlap, 2011.
- [13] Kőrössy L.: „Kőolaj- és földgázkutatások Magyarországnak a Dunától keletre fekvő területein” Akadémiai Kiadó, Budapest, 1957.

## Tisztelettel köszöntjük a 2011-ben jubileumi diplomában részesült tagtársainkat!

Életútjukat az alábbiakban ismertetjük:



**Csath Béla**

gyémántokleveles bányamérnök

1927. március 3-án született Székesfehérváron. 1951-ben Sopronban, a Nehézipari Műszaki Egyetem jogelődjénél szerzett bányamérnöki oklevelet.

Szakmai munkásságát az olajiparban kezdte a Dunántúlon, 1950–1956 között fűrási szakterületen dolgozott Bázakerettyén, Obornakon, Nagylengyelben, az ottani olajmező feltárásában, Komlón beosztott mérnökként, majd üzemvezetőként. Ezt követően a kővágószőlősi uránérc kutatásokat irányította, majd a Tokodi Mélyfűró Vállalatnál volt üzemvezető. 1958-tól részese volt a teljesen új alapokra helyező Vízkutató és Kútfüró Vállalat kialakításának, ahol vízbányászattal, és a nagymélységű hévízkutatás megindításával foglalkozott. A szakmában eltöltött 41 év alatt részt vett közvetlen irányítóként a mongóliai vízkutató expedíció munkájában műszaki és expedíciós vezetőként, majd közvetve irányítóként a vállalat jugoszláviai és csehszlovákiai hévízkutatói munkálataiban. Tevékenyen részt vett a vállalat vízbányászati alap- és középfokú fűrómesteri, technikus, valamint az iraki fűrómesterek továbbképző oktatásában jegyzetek és könyvek megírásával.

Meghatározó szerepe volt, mint vezetőnek, 1975-től a „Zsigmondy Vilmos Gyűjtemény” továbbfejlesztésében, majd annak 1992-ben a Magyar Olajipari Múzeum részére való átadásában. Nyugállományba való menetele után, 1993-tól a MOIM szaktanácsadójaként tevékenykedett 2009 nyaráig, mely idő alatt változtatlanul a gyűjteményi munkát irányította.

Az OMBKE-nek 1955-től tagja, ahol a Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szakosztály Vízfűrási Helyi Szervezetének 1972 óta, 37 éven át titkára, majd elnöke volt. 1981–1996 között az OMBKE Történeti Bizottságának vezetője volt. A Magyar Hidrológiai Társaságnak 1962 óta, a Magyarhoni Földtani Társulatnak 1991-től tagja.

Tevékenységet számos kitüntetéssel ismerték el, *Szentkirályi Zsigmond-, Zsigmondy Vilmos-, Soltz Vilmos-, Szent Borbála-érem, Pro Aqua érem*, valamint az ezüst fokozatú „*Magyar Olajiparért*” kitüntetés.

Szakirodalmi munkásságát 625 db cikk jelzi. 316 alkalommal tartott előadást, túlnyomórészt víz- és olajbányászati témákban. Ipartörténeti pályázataival három alkalommal nyerte el a legmagasabb értékű „*Papp Simon Emlékdíj*”-at.



**Horváth Róbert**

gyémántokleveles bányamérnök

1927-ben született Sopronbátfalván. Középiskolai tanulmányait a soproni Bencés Gimnáziumban végezte, majd 1951-ben a soproni Magyar Királyi József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen bányamérnöki, 1961-ben a Budapesti Műszaki Egyetemen bányaiipari gazdasági mérnöki oklevelet szerzett.

Az egyetem elvégzése után, 1950-ben a Budafai Kőolajtermelő Vállalathoz osztották be Bázakerettyére, ahol 1954-ig munkás, gyakorlómérnök, kútjavítómérnök, üzemvezető volt. 1954-ben a vállalat főtechnológusává, majd 1957-ben főmérnökké nevezték ki. A Bázakerettyén töltött évek alatt kezdett el foglalkozni a műszaki fejlesztés, műszerezés, automatizálás kérdéseivel, amely kérdések egész pályája alatt meghatározó szerepet játszottak.

1961-ben a nagylengyeli Kőolajtermelő Vállalat műszaki igazgatóhelyettesi feladatainak ellátásával bízták meg. 1963-tól a dunántúli vállalati összevonások során, a Dunántúli Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat fejlesztési főmérnöke. 1965-ben a Dunántúli Földgázszolgáltató és Szerelő Vállalat főmérnökkévé, majd műszaki igazgatóhelyettesévé nevezték ki Nagykanizsára, ahol feladata az új vállalat megszervezése volt.

1971-ben az OKGT Kőolaj- és Gázipari Tudományos Kutató Laboratóriuma

nagykanizsai részlegének vezetője lett. Itt a korszerű kútkiképzési eszközök fejlesztésével, Egerben a föld alatti elégetéses eljárás üzemi kísérletének megszervezésével foglalkozott.

Számos találmánya került az olajbányászatban bevezetésre.

1981-ben szívbetegsége miatt nyugdíjba vonult. 1991-től nyugdíjasként érdeklődése az olaj- és gázipar ipartörténeti kérdéseire irányult. Ennek keretében a Magyar Olajipari Múzeum megbízásából ipartörténeti riportsorozatot készített, amely „Beszélgetések az olajiparról” címmel 2006-ig 2026 oldalon, hét kötetben jelent meg.

Grafikáival megörökítette a hazai kőolaj- és gázipar jelentős személyiségeit. Mintegy 100 alkotása a Magyar Olajipari Múzeumban, egyes olaj- és gázipari intézményekben, és az érintett egyetemeken kerültek elhelyezésre.

Munkásságáért és nyugdíjas éveiben folytatott tevékenységéért kapott kitüntetései közül kiemeljük a *Munka Érdemrend arany fokozatát* (1987), a *MOL aranygyűrűt*, a *MOL Életpálya Díjat* (2002) és a *MOL elnöki kitüntetés* (2007).

Felesége elhalálása után 2006-ban Nagykanizsáról a Soproni Nyugdíjas Pedagógus Otthonba költözött.



**Dr. Csákó Dénes**

aranyokleveles olajmérnök

1937-ben született Sátoraljaújhelyen. A Kossuth Gimnáziumban érettségizett, 1956-ban felvételt nyert a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Karára. Az 1956/57-es időszak 6 hónapos fogva tartását követően 1961-ben fejezte be egyetemi tanulmányait jeles eredménnyel a Bányamérnöki Kar Olajmérnöki Szakán.

Az egyetem befejezése után 1961-től a szolnoki Nagyalföldi Kőolajtermelő Vállalatnál, majd 1975-től az OKGT-ben dolgozott.

*Operatív termelési mérnökként Kar-*

doskúton a termelésbe állítás irányítása, Eger–Demjénben a segédgáz termelés beindítása, ezeken a területeken a kútjavítási-rétegrepesztési feladatok ellátása, Hajdúszoboszlón a gázüzem üzembehelyezésén dolgozott, 1964-ben a francia lacqi és bousseni gázüzemekben, valamint a lussagnaci föld alatti gáztárolóban és az algériai Hassi R'Mel-i gázüzemben vett részt hosszabb tréningen. A vállalati üzemvezetőségek (Orosháza, Szank, Hajdúszoboszló, Algyő) megszervezése előtti időszakokban a helyszínen látta el az aktuális *mezőbeli mérnöki* feladatokat az 1961–1968 közötti időszakban. Ezt követően kapta meg a vállalatnál *gázosztályvezetői* megbízását, melynek keretében 1965–1967 között a szandaszőlősi-berekfürdői-fédemesi és üllési gázmezők termelésbe állításával, majd az algyői, szank-tázlári, sarkadkeresztúri, battonya-mezőhegyesi mezők fejlesztési feladatainak megvalósításában vett részt. 1968-ban az egész országra kiterjedő nagybani gázértékesítési feladatához kapcsolódva szervezte meg az *egész országra kiterjedő gázértékesítési hálózatot*, a szerződéses és minőségellenőrzési rendszer kialakítását, az Országos Gáz-MEO hálózatot és a Központi Diszpécserszolgálatot. Aktív szereplője volt az *országos földgáz-gazdálkodási* feladatok megoldásában, bevezette a gáztávvezeték-rendszer és a fogyasztók – termelő üzemek *koordinált TMK* rendszerét. Részes volt az országos *gáztávvezetési rendszer fejlesztésének* és kidolgozta, bevezette a számítógépes termelési elszámolási rendszert: a *mező-üzem-vállalat-tröszt/országos szintű földgáztermékek, cseppfolyós gáztermékek és nyers kőolaj mérlegek sémáit*. Közreműködött a különféle rendeletek, szabályozások, törvények és szabványok kidolgozásában és ellátta a hazai gáz- és gáztermék termelésfejlesztés, a belföldi és export értékesítés feladatát, valamint a hazai földgázellátás mindenkor *igény-forrás összhangját biztosító éves, napi és óracsúcs-gazdálkodás* biztosításának feladatát.

1961-től a *kitörésekkel* kapcsolatos munkákban működött közre (Zsanával bezárólag), doktori disszertációja is ezzel a témakörrel foglalkozott.

1975-ben az OKGT Bányászati Igazgatóságára helyezték, a *Gáztermelési és Szállítási Osztály vezetője* lett. Ez a munka a hazai földgáztermékek, cseppfolyós

gáztermékek termelésével és nagybani forgalmazásával, a kapcsolódó fejlesztések irányításával járt, munkaköréhez tartozott az *országos energiagazdálkodás, a föld alatti gáztárolás, a csúcsgazdálkodás*, a település-fogyasztói bekapcsolások, valamint a *korlátozási menetrend* feladatainak ellátása, valamint 1977-ig az OKGT Országos Diszpécserszolgálati tevékenység koordinálása. 1981-től feladatköre a *kőolajtermelés, -szállítás* témakörrel bővült. A tröszt feladatkörhöz tartozott a területet érintő nemzetközi kapcsolattrendszer kiépítésében való közreműködés.

1985-ben az OKGT Gázipari Igazgatóságára került, ahol a gázszolgáltató vállalatokkal és PB palackozókkal kapcsolatos feladatok megoldásában vett részt, beleértve a település-bekapcsolási koncepciók kialakítását.

1990–1992-ben az OLAJTERV megbízása alapján a hajdúszoboszlói III. ütemű föld alatti gáztároló-fejlesztés fővállalkozásban helyszíni *főépítésvezetőként* dolgozott.

1992–1995 között a MINERALIM-PEX Rt.-nél földgáz-, és termékkereskedelemmel foglalkozott, valamint a hazai vállalkozások szervezésével kapcsolatos feladatokat látott el. Közreműködött a gáziparhoz kapcsolódó törvények, rendeletek kidolgozásában, a kőolaj- és termékkészletezés kialakításában és a Third Party Acces (TPA) elv hazai alkalmazhatósági kérdéseinek alkalmazásában.

1995–2002 időszakban a PANRUS-GÁZ alkalmazásában a földgázimport-hoz kapcsolódó feladatok (vám, átvétel, szerződések, tőzsdei ügyek) ellátása, egy tervezett tranzitvezeték-építés előkészítése és különféle aktuális műszaki-gazdasági vizsgálatok, elemzések készítése, az energiaszektorban illetékes hatóságokkal, intézetekkel és piaci szereplőkkel való kapcsolattartás volt a feladatköre.

Nyugdíjba vonulása után 2002–2003-ban a MEH-nél és az ETE-nél szakértői megbízás keretében döntően az új Gáz-törvény és egyéb törvényi szabályozási anyagok kidolgozásában, valamint a vonatkozó EU-direktívák közötti koordinációs munkában vett részt. A 2003–2004-es időszakban az új versenypiaci kereskedő szervezetnél (EMFESZ Kft.) vállalt szakértői munkát.

Munkát végzett az OBF/KBf, az MSZH, az OMFB, a NIM/IM/OEGH és

az MTA különféle szakbizottságaiban, valamint a KGST olaj- és gázipari feladatainak ellátásában. A Nemzetközi Gázunióban (IGU) 10 évig képviselte a magyar szakmai területet (termelés-szállítás, föld alatti tárolás) és ez idő alatt két ízben (München és Washington) fogadták el az aktuális Gáz Világkongresszuson előadását. Szakmai képviselőt látott el az ENSZ–EGB Gázunióban (pl. előadás Stuttgarti Konferencián) és az IASA-ban (ld. „The Methane age” kiadvány szerkesztése). Számos nemzetközi és hazai rendezvényen tartott előadást.

6 szakkönyv szerzője, ill. társszerzője volt, 6 középiskolai és 3 szakmunkásképző tankönyv és több mint 420 megjelent szakmai anyag szerzője, különféle oktatási területeken látott el felkérésre előadói feladatokat (pl. mérnöktovábbképzés, GANZ kompresszorfejlesztés stb.).

Az MTA és az IGU felkérésére szakszótárak szerkesztésében vett részt és szerkesztőbizottsági tagként a „Kőolaj és Földgáz”, az „Alföldi Olajbányász”, a „Kőolaj és Gázipari Tájékoztató”, valamint a „Biztonságtechnikai Közlemények” stb. megjelenésében végzett állandó munkát.

Tagja az ETE-nek, OMBKE-nak, valamint részt vett a Gazdálkodási Tudományos Társaság munkájában, kapcsolatban állt az Önkormányzatok és Városok Szövetségével. Az OMBKE alföldi szervezeteinek kiépítését koordinálta, mint az Alföldi Szakcsoport titkára – vezetésével mintegy 180 fős tagságot adott át utódjának 1974-ben, majd a Budapesti Helyi Szervezet titkári teendőit látta el az 1975–1985 időszakban, több Vándorgyűlés és Szakmai Nap szervezését irányította.

1972-ben szerezte meg második (*bányamérnök közgazdász*) diplomáját, majd 1987-ben eredményesen védte meg *műszaki doktori* értekezését. Nyelvtudása: orosz és angol, valamint francia (írás-olvasás).



**Gombos Zoltán**

aranyokleveles olajmérnök

1938. március 8-án született az őrségi Szalafőn református lelkészi családban.



A körnendi gimnáziumi érettségét követően 1956-ban felvételt nyert a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Karára. Az olajmérnöki szakon 1961-ben végzett. Jelesen védett diplomaterve műveléstervezéssel foglalkozott.

Érdeklődési körének megfelelően Lovászbiban és Bázakerettyén, majd 1963-tól Szolnokon művelési feladatokat látott el. Az Alföldön az olajtermelés, de különösen a gáztermelés intenzív fejlesztése ez időben kezdődött. Feladata volt a gáztelepek művelésének irányítása, ellenőrzése és részben tervezése. Jelentős gázmezők, telepek voltak ekkor: Hajdúszoboszló, Tattárülés–Kunmadaras, Pusztaföldvár (dús és soványgáztelepek), majd Szank és Algyő.

1968 végétől az OKGT kutató, tervező intézetében, az OGIL-ban dolgozott, a műveléselemzési, később a műveléstervezési osztályt vezette. Nyugdíjazásáig mindvégig azonos szakterületen maradt, csupán a munkahely neve, szervezeti felépítése változott, melyek: OGIL, SZKFI, ismét OGIL és végül KUMMI. Nagylengyel mező kivételével az ország valamennyi jelentős szénhidrogén-előfordulásának műveléselemzésében és tervezésében részt vett. Feladatai közé tartozott a hatékony művelési eljárások hazai alkalmazhatóságának vizsgálata, tervezése, továbbá a határ menti mezők közös művelésében való részvétel. Munkaköre a 90-es években a föld alatti gáztárolás tervezésével, elemzésével egészült ki.

Publikációs tevékenységét saját és társszerzőként 30 szakcikk és 20 előadás jellemzi. Szakmai elismerését három miniszeri kitüntetés és a *Magyar Olajiparért kitüntetés arany fokozata* mutatja.



**Iváncsics Sándor**

aranyokleveles olajmérnök

1938. június 20-án Petőházaán született. A soproni Berzsenyi Dániel Gimnáziumban érettségizett 1956-ban. A Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Karának Olajbányász Szakán folytatott tanulmányai után 1961-ben kapott okleveles olajmérnök diplomát.

1961-ben a Dunántúli Kutató és Feltáró Üzemhez (DKFÜ) nyert felvételt. Féléves gyakorlati idő után, a Babócsai Üzemegységhez került fűrómérnök beosztásba. Közvetlenül irányította a Tarany, Szentá, Buzsák kutatási területeken dolgozó fűró- és lyukbefejező berendezéseket. 1964-ben a babócsai és nagylengyeli mezőbővítő fűrások befejeződését követően a Dunántúlról Szank térségébe költöztetett R-46-os fűróberendezéshez került fűrómérnök beosztásba. Az 1965–1978 között a DKFÜ Kiskunmajsai Üzemegységének vezetője. Az irányítása alatt dolgozó üzemegység berendezései (4 fűró és 5 lyukbefejező berendezés), a szanki mező feltárásával párhuzamosan tarták fel a Tázlár, Kiskunhalas, Bugac, Kiskunmajsa-Dél, Zsana-Észak, Harka, Eresztő, gáz- és olajmezőket.

1973–1974 között Irakban dolgozott a Magyarországról kiszállított fűróberendezésnél, magyar személyzettel, fűróberendezés igazgató (Rig Manager) beosztásban. Az Iraki Nemzeti Olajvállalat (INOC) részére mélyítették le és termelésre képezték ki Észak-Irakban a rendkívül nagy olajhozamú Jambur-2 kutató mélyfűrűst.

1978–1984 között – a DKFÜ és a DKFV vállalatok összevonásával megalakult – Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat szanki üzemének műszaki üzemvezető-helyettese volt.

1979-ben fél évig az USA-ban volt tanulmányúton, hogy az ottani mélyfűrűsoknál szerezzon tapasztalatot. 1983-ban, Dél-Irakban – Basra Olajmezőn – feltáró fűrűsokat mélyítő magyar fűróberendezésnél dolgozott berendezés-igazgató beosztásban.

1984–1985-ös években a Világbanktól felvett kölcsönből mélyült DKFV mélyfűrűsainak pénzügyi felügyeletét látta el, fűrűsi főmunkatárs beosztásban.

1986–2002 között az NKfV Szegedi Üzemében dolgozott, ahol a fűrűsok gazdaságossági elemzését végezte.

1991-ben a RAG felső-ausztriai kutatási területén az Aurach-1 mélyfűrűsra dolgozó F-400-as fűróberendezésnél dolgozott berendezés-igazgató beosztásban.

1992-től Szíriában vállalt munkát. Főfűrómester, műszaki igazgató, biztonságtechnikai vezető beosztásokban dolgozott az A1 Furat (Szir-Shell) vállalat Deir Ez Zor városhoz közeli olajmezőin.

2002–2003 között műszaki tolmács az amerikai H and P vállalat Magyarországon kutatófűrűsokat mélyítő fűróberendezésénél.

2003–2005 között az Explant Kft.-nél (MOL Leányvállalat) biztonságtechnikai tanácsadó.

2005-től 2010-ig – nyugdíjba vonulásáig – a makói földtani árok mélyfűrűsait végző (Falcon) TXM Oil and Gas Exploration Ltd. szegedi operatív részlegének logisztikai igazgatója volt.

Munkájának elismerései: *Külkereskedelem Kiváló Dolgozója, Bányászat Kiváló Dolgozója, Bányász Szolgálati Érdemérem, Kiváló Munkáért Jelvény, Szent Borbála-érem.*



**Kelemen József**

aranyokleveles olajmérnök

1938. március 2-án született a Zala megyei Gutorföldén. Olajmérnöki oklevelét 1961-ben szerezte meg. Munkáját az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt (OKGT, a MOL elődje) felügyelete alá tartozó Budafai Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalatnál kezdte.

Gyakorló évének letöltése előtt, 1962-ben az OKGT központ Tudományos Kutató és Fejlesztési Főosztályára került. 1963-ban áthelyezték az OKGT Termelési Főosztályára, tárolómérnöki feladatok ellátására, ahol a művelési tervek zsűrizésében vett részt, szakmai jelentéseket készített.

1982-ben, saját kérésre, ismét visszatért a művelési tervek készítéséhez. Az OKGT-hez tartozó OGIL-nál (Olaj- és Gázipari Laboratórium), későbbi nevén SzKFI-nél (Szénhidrogén-ipari Kutató és Fejlesztő Intézet) kezdett dolgozni. Ahol 2000-ben bekövetkezett nyugdíjazásáig dolgozott tervezőmérnöként, osztályvezetőként, majd vezető tervezőként. Tervezési tevékenysége kiterjedt a fluidumokat tekintve kőolaj-, földgáz-, széndioxid-telepekre, a kőzetanyagukat tekintve homokkő-, mészkő- és dolomittárolókra, kőzetanyag szerkezete tekintetében pedig porózus, kavernás és repedezett tárolókra.



**Pruzsina Jánosné**  
(Hoffmann Irén)

aranyokleveles olajmérnök

1936-ban született Zalaegerszezen. 1961-ben kapott olajmérnöki diplomát a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Karán.

Közvetlenül a diploma megszerzése után az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt központjában az induló nagy kőolaj- és földgáztermelő beruházások tereinek kidolgozására alakult trösztí tervező részlegnél kapott feladatokat.

1963-ban OLAJTERV néven megalkult tervező vállalatnál folytatta a munkát. Ekkor készültek el az algyői, kiskunhalasi, hajdúszoboszlói kőolaj- és földgázmezők termelő létesítményeinek, valamint az Adria-Százhalmibbatta olajvezeték tervei. 1970-ben a kőolaj- és földgáztermelési osztály vezetőjévé nevezték ki.

1977-ben az Országos Tervhivatal alkalmazottja lett, a Hivatal Energetikai Osztályán a kőolaj és földgáz ügyekért felelős szakértőként dolgozott. Feladatát képezte a tervutasításos állami irányítási rendszer követelményei szerinti vállalati kőolaj- és földgáztermelési éves és középtávú tervek koordinációja. Megkülönböztetett jelentőségű része volt e terveknek az ebben az időben, nagy ütemben és volumenben folyó állami költségvetésből finanszírozott geológiai kutatási és kőolajipari beruházási programok szakmai előkészítése.

Az 1980-as évek elejétől a kőolaj- és földgázipari feladatok mellé, a geológiai kutatás és ásványvagyon-gazdálkodás tervkoordinációjával járó szakértői feladatokat is megkapta. Állandó szakértője lett a geológiai kutatásokat nemzetközi szinten koordináló Földtani Állandó Bizottságnak. A 80-as évek közepétől az előbbi feladatok mellé a szénbányászati vállalatok felé irányuló tervkoordináció szakértői feladatai is reá hárultak.

1990-től az újonnan alakult Ipari és Kereskedelmi Minisztériumba került, és itt látta el a kőolaj- és földgáziparral és a szénbányászattal kapcsolatos szakértői feladatokat az új állami irányítási rendszer

követelményei szerint. A minisztérium Bányászati és Energetikai Főosztályán osztályvezetőként fejezte be aktív pályafutását 1990 végén. Ezt követően még 1999-ig szerződéses nyugdíjasként végzett szakértői munkát a minisztériumban.



**Udvardi Lakos Géza**

aranyokleveles olajmérnök

1956-ban Miskolcon kezdte egyetemi tanulmányait, majd évfolyama (az utolsóként) átkerült Sopronba, végül Miskolcon fejezte be egyetemi tanulmányait népköztársasági ösztöndíjasként. 1961-ben kapta meg kitüntetéses olajmérnöki diplomáját.

Szakmai pályafutását már 1959–1960 években nyaranként a Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalatnál állomáskezelőként, majd rétegyomásmérőként végzett munkával kezdte meg.

Diplomájának megszerzése után a Budafai Kőolajtermelő Vállalatnál termelési mérnöként helyezkedett el, ahol számos új berendezés, termelőegység kialakításában volt lehetősége alkotó munkára.

1962-ben a Nehézipari Műszaki Egyetemen Szilas professzornál mellékállásban a mélyszivattyúzás elméleti és gyakorlati kérdéseivel foglalkozott. 1964-ben áthelyezték az OKGT Tudományos Kutatási és Fejlesztési Főosztályra. 1965–1975 években a Közép-dunántúli Gázszolgáltató és Szerelő Vállalatnál (KÖGÁZ) dolgozott mint műszaki, majd beruházási és tervezési főosztályvezető. Ebben a beosztásában számos országos fejlesztési-beruházási projekt vezetőjeként több dunántúli város gázelosztó hálózatának, számos pécé létesítmény, lakóépület és ipartelep gázipari tervezésének és beruházásának volt a vezetője, irányítója a KÖGÁZ nyomásszabályozó család tervezési megvalósítási programjának.

1972-ben minisztériumi program keretében a magyarországi földgázfelhasználás strukturális és kauzális elemzésével, a külső hőmérséklet és gázfelhasználás regressziós kapcsolataival foglalkozott.

1973-ban kitüntetéses energiagazdálkodási gazdasági mérnöki diplomát szerzett a Budapesti Műszaki Egyetemen.

1976-tól a Dunántúli Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat (DKFV), majd annak jogutódja a Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat (KFV) termelési főosztályvezetője, a dunántúli és a vállalathoz tartozó alföldi kőolaj- és földgázmezők, földalatti gáztároló központi termelésirányítása volt a feladata. Ebben az időszakban terjedt el széles körben a dél-zalai, nagylengyeli, szanki mezőkben a szén-dioxidos EOR-művelés, számos termelőegység és egyéb létesítmény beruházásával és üzembe helyezésével.

1992-től a MOL Rt. kutatás-termelési ágazatnál műszaki fejlesztési vezetőként szolnoki telephellyel termelőüzemek, külső intézmények (egyetemek, kutatóintézetek) szakembereivel együttműködve számos kitermeléstechnikai, gyűjtési, és egyéb K+F projekt menedzselését irányította.

Nagykanizsán a MTESZ városi szervezetének, az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület helyi csoportjának a titkára, a Kanizsai Műszaki Napok főszervezője volt. 1961 óta tagja az Országos Bányászati és Kohászati Egyesületnek, vezetőségi tagja a nagykanizsai helyi szervezetnek. Kiemelten támogatja a bányászthagyományok ápolását, szerepet vállalva számos rendezvény lebonyolításában is. Az ETE *Dobó László-díjjal*, az OMBKE *Zsigmond Vilmos- és Soltz Vilmos-émlékéremmel* tüntette ki, és megkapta a *Borbála-érmet* is.

Több hazai és külföldi konferencián tartott szakmai előadást, mintegy 40 szakmai publikációja jelent meg. 1992-ben a Magyar Olajipari Múzeum kurátoraként tevékenykedett. Feldolgozta és rendszerezte a szakmai tevékenysége alatt összegyűjtött dokumentumokat. A több ezer oldalnyi anyag a MOIM-ban található meg. Az elmúlt években több tanulmányban dolgozta fel vállaltörténeti, szakmai és egyetemi emlékeit.

A Miskolci Egyetemmel pályafutása alatt folyamatos kapcsolatban állt: nyári gyakorlatok, diplomatervezések irányítójaként és közös kutatásokban való részvétellel. A Miskolci Egyetem Bányamérnöki Tanácsa „PRO FACULTATE RERUM METALLICARUM” emlékéremmel tüntette ki.

1999-ben életpályája elismeréseként megkapta a *MOL aranygyűrűjét*.

2000-ben vonult nyugdíjba. 2005 óta az Olajos Szeniorok Hagyományápoló Körének rendezvényeit szervezi.

## DR. VÁNDORFI RÓBERT (1928–2011)



Vándorfi Róbert 1928-ban Budapesten született polgári családban. Középiskolai tanulmányait a Kölcsey Ferenc Gimnáziumban végezte. Természettudományi érdeklődése és édesapja ismerőseinek biztatására az érettségi után beiratkozott az ELTE-re, ahol 1952-ben geológusi oklevelet szerzett. 1952-ben rövid ideig a Magyar Állami Földtani Intézetben tudományos kutatóként és a Tatabányai Szénbányászati Vállalatnál dolgozott, majd bevonult három hónapos tartalékos tiszti tanfolyamra. Leszerelése után dr. Kertai György javaslatára került Dunántúlra, Zala megyébe az olajiparhoz, az Ásványolajkutató és Mélyfúró Vállalathoz, üzemi geológus beosztásba. 1953. februártól 1957. áprilisig a *Vát-1.*, *Szany-1.*, *Buzsák-1.*, *Iregszemcse-1.* és *Balatonhidvég-1.* alapfúrásoknál végzett geológiai tevékenységet. Ezt az időszakot élete legnagyobb kudarcának ítélte meg. 1957 áprilisától Nagylengyelbe került a fúrási üzemhez, ahol a nagylengyeli olajmezőn és a közeli új szerkezeteken mélyített kutatófúrásoknál dolgozott.

1957-ben megnősült, felesége, *Gombás Mária* is az olajiparban dolgozott, 1960-ban megszületett egyetlen gyermekük, Katalin.

1961-ben átkerült Szolnokra a Nagyalföldi Kőolajtermelő Vállalathoz, ahol 1963-ig sikerült megszerveznie a Geológiai Osztályt, melynek feladata a termelőfúrások és a kútvizsgálatok irányítása, a megkutatott kőolaj- és földgázmezők földtani és szénhidrogén-földtani feldolgozása, a kútjavítás geológiai irányítása volt. 1966-tól az egységes földtani szervezet kialakítása során a Geológiai Osztályt áthelyezték az Alföldi Kőolajfúrási Üzemhez, ahol kutatási-termelési főgeológusnak nevezték ki. Tevékenysége alatt jelentős kutatási eredmények születtek: a

szanki kőolaj- és földgázmező, az ásottalmi kőolaj-előfordulás, a ferencszállási kőolaj- és földgázmező, a nagyköri-tiszapüspöki kevert földgázmező, a bugaci kőolaj-előfordulás, a battonya-keleti kőolaj- és földgázmező, az endrődi földgázmező, az üllési kőolaj- és földgázmező, az ebesi földgázmező, a csanádapácai, füzeggyarmati földgázmező, a komádi kőolaj- és földgáz-előfordulás.

Jelentős változás állott be életében 1973-ban, amikor megbízták az Alföldi Fúrási Üzem igazgatói teendőivel, majd 1974. január 1-jétől kinevezték az üzem igazgatójának.

1978. szeptember 30-án az üzemből Kőolajkutató Vállalat alakult, amelynek tevékenysége kutatási, fúrási és feltérési feladatok mellett bérfúrási munkákkal is kibővült. Ekkor kapta meg vezérigazgatói kinevezését. A nagyalföldi szénhidrogén-előfordulások kutatásán és feltérítésén kívül lehetősége nyílt az általa irányított vállalatnak külföldi bér munkák végzésére is. Irak (Rumaila, Majnun, E-Bagdad), India, Franciaország (Evry), Tunis (Gabes), Görögország (Milos, Nisyros) voltak a főbb állomások.

Az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt (OKGT)-ben 1985-ben hozták létre a bányászati vezérigazgató-helyettesi beosztást, melynek betöltésére elsőként Öt kérték fel, amit el is vállalt. Nem bánta meg. Kiemelt feladata volt a világbanki hitel bányászati felhasználásának irányítása. 1989-ben ebből a pozícióból ment nyugdíjba.

Nagyalföldi elnöke volt a Magyarhoni Földtani Társulatnak (MFT) és a Magyar Geofizikai Egyesületnek (MGE). Amikor Budapestre került, az MFT alelnöke lett és a Bányász Szakszervezet vezetőségi tagja volt. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szakosztály (OMBKE KFVSz) által szervezett szakmai napokon és nemzetközi konferenciákon rendszeresen tartott előadást. Elvégzett egy hároméves rendszerszervező számítástechnikai iskolát, hogy irányítani tudja a korszerűbb és hatékonyabb adattárolásra történő áttérést. A számtalan vállalati, olajipari, iparági és állami kitüntetései közül az *Eötvös Loránd-díjra* volt a legbüszkébb.

Nyugdíjba menetele után kertes házában tevékenykedett. Sűrűn utaztak Szolnokra, az ott élő lányukhoz. Budapesten

két állandó baráti társasága fogadta szívesen.

Egész pályafutása alatt pozitívumként az alábbiakat emelte ki: legfontosabb volt számára a család; nagy hatással voltak rá professzorai; kiváló volt a dunántúli iskola; kiváló geológus, geofizikus, bányá- és olajmérnök szakemberektől tanulhatta a szakmát; részese lehetett a nagyalföldi szénhidrogén-kutatásnak – annak egyik vezetője lehetett.

Az hogy milyen ember volt, önmagáról szóló nyilatkozataiból – ismerve szerény, visszafogott stílusát – nem tűnik ki, az erről szóló mérvadó hiteles képet csak kollégái, munkatársai, baráti köre tud adni. E kép alapján lehet azt mondani, hogy az élet egyetemén több szakot elvégezve, a különböző szakmák kiváló szakembereinek megkérdése alapján döntött, mint vezető. Emberi jótulajdonosságait (kapcsolatteremtő képesség, nyitottság, kíváncsiság, humanitárius szemlélet) nagyon jól tudta érvényesíteni – nem véletlen, hogy az illetékesek ezt és szakmai kvalitását felismerve helyezték egyre magasabb pozícióba. Nyugdíjba vonulása után is figyelemmel kísérte szeretett iparága fejlődését, eseményeit. Nem véletlen, hogy egyik elképzelője, iniciálója volt a Budapesti Olajos Hagyományápoló Kör (BOK) létrehozásának. E megemlékezés csak úgy lehet teljes, ha a szakmai életút konkrét állomásai mellett magát az embert is méltatjuk – hiszen karizmatikus személyisége, életútja a magyar szénhidrogén-kutatás legnagyobb egyéniségei sorába emeli.

Mintegy négy évtizedes munkássága, kiemelkedő szakmai és vezetői kvalitásai, a kőolaj- és földgázipar iránti elkötelezettsége példaként szolgálhat mindannyiunk számára. Mindazoknak – akiket a sors úgy rendelt, hogy közös szakmánk területén Vele együtt dolgozhattak – szakmailag és emberileg is példaképe volt és reméljük, hogy az utánunk jövő nemzedékeknek is az lesz.

Emlékét tisztelettel megőrizzük!

„...S ha az, ki elment közülünk,  
Eszedbe jut megint,  
Köszönts reá „Jó szerencsét!”  
Bányászszokás szerint,  
Bányászszokás szerint.”

Szűk családi körben búcsúztatták Szolnokon december 5-én.

(Id. Ősz Árpád – Götz Tibor)



### Néhány gondolat a hazai „földhő”-ről

Manapság gyakorta esik szó a geotermiáról – a „földhő”-ről. A hazai földhő potenciált fejtegetve a nyilatkozók sűrűn említik geotermikus nagyhatalmi mivoltunkat. Szorosan ezután pedig a legtöbben termál energiáról kezdenek beszélni és ez alatt általában hévízkincsünket, fürdőkultúránkat értik.

Jogosan merül fel a kérdés: összefüggenek-e ezek a fogalmak? Mi a határa hazai lehetőségeinknek, a múlt és a jövő tükrében? Ezek azonban azok a kérdések, melyek általában fel sem merülnek, mivel országunk jelenleg komoly gazdasági gondokkal küzd.

A kérdések nagyobb figyelmet érdemelnének, mivel Földünk hőtartalma – mint szinte kimeríthetetlen energiaforrás – a hozzáértők olvasatában nemzetünk számára is komoly gazdasági lehetőségeket rejt! A múltban kialakult hagyományos fürdőkultúránk, geotermikus energiát hasznosító mezőgazdasági létesítményeink magas hőtartalmú elfolyó hévize például egy eleddig kiaknázatlan hőenergia kinyerési lehetőségét is jelenti! Ezzel a hasznosítatlan hőmennyiséggel sok feleslegesen elégetett földgázt, hűtőgépeket hajtó villamos energiát ki lehetne váltani. A „kiváltás” beruházási igénye ma már nem oly nagy, hogy megfizethetetlen lenne a közösségek számára. Ma sokkal inkább a felhasználási és a tulajdonviszonyok miatt nehéz az olyan együttműködési szándék, ami a megoldást jelenthetné... és ez az a „szándék” ami általában hiányzik.

Említsünk erre csak egyetlen igazán kirívó példát: egyik nemzeti büszkeségünk a Széchenyi Fürdő folyamatosan több mint 7 MW hőteljesítményt folytat el meleg víz

formájában (télen és nyáron) miközben a környező középületek és közintézmények (Vajdahunyad vár, Állatkert, Vidámpark, Nemzeti Múzeum és így tovább) összességében is ennél kevesebb földgáz alapú hőenergiát fogyasztanak. Sőt, ami szinte hihetetlen: magát a fűdőt is földgázzal fűtik.

Jellemző a hőenergia pazarlásunkra a következő példa is, mely közismert tény és büszkeséggel tölt el mindannyiunkat: 50 éve használják az Alföldi településeken a zöldség- és virágkertészetek a földhőt. Csekély kivétellel 30–60 °C-os „fáradt” hévizet folytatnak el az élővizekbe. Pedig ennek a víznek köbméterenként legalább 35 kW hőteljesítménye van! Amit ki lehetne használni.

A probléma mindkét példa esetében többrétű. Egyrészt a környezetbe hasznosítatlanul kibocsátott magas hőtartalmú víz – miközben a befogadó hőmérsékletére hűl – egyebek mellett jelentős hőszennyezést okoz, amivel a szűkebb környezetét melegítve hozzájárul a globális felmelegedéshez, másrészt a másik gond az, hogy ezek a kisebb-nagyobb mélységből felhozott és különböző ásványi anyagú összetétellel rendelkező vizek a felszínen előbb-utóbb elpárolognak, illetve folyóvizeinkkel együtt kifolynak az országhatárainkon kívülre – és ami még ennél is súlyosabb veszélyforrás: jóvátehetetlenül szennyezik egyedülálló értékes édesvíz készleteinket, miközben feleslegesen csökkentik a hévízkinccset.

Ez a „megszokott gyakorlat” mindezek mellett komoly gazdasági problémát okoz maguknak az alkalmazóknak is, mivel a több évtizede használt mélységi hévíztárolók többségéből ma már csak szivattyúzással lehet kitermelést végezni.

E bevezető után nézzük meg milyen lehetőségekkel számolhatunk

és vegyük számba a teendőket annak érdekében, hogy hazai gazdasági gondjaink a földhő potenciálunk – azaz geotermikus vagyónunk – ésszerű kihasználásával enyhüljenek. Elöljáróban szögezzük le, hogy a földhő a földkéregben mindenütt jelen van. Nagyon sok paramétertől, de elsősorban az adott hely kéregvastagságától függ az, hogy időegység alatt egységnyi (talaj) felületen mennyi hő áramlik keresztül. Hazánk egyik legjelentősebb energiakincse éppen ez a földtani adottság, mivel a Kárpát-medencében a földkéreg vastagsága számos helyen kellően alacsony ahhoz, hogy már viszonylag kis mélységben magas (2000 m-en akár 100 °C) hőmérséklet legyen. Elődeink már a régmúltban felfedezték majd tervszerűen kutatták azokat a hőforrásokat (és rétegvizeket), melyek segítségével a hőt hozták és részben ma is hozzák a felszínre.

Az első általános köztudatban lévő tévedés a földhőhasznosítással kapcsolatosan az, hogy egyfajta rosszul értelmezett hagyománytiszteltől sokan azt gondolják: a geotermikus energia kizárólag hévízki-termeléssel nyerhető. Szerencsére ez nem így van! A földhő mindannyiunk talpa alatt ott van. Helyileg bárhol és bármikor kitermelhető és hasznosítható. Kifejezett szerencse az, ha az adott helyszín alatt nemcsak kis mélységű meleg kőzetet, hanem jelentős mennyiségű meleg vizet is találunk.

A mindennapi gyakorlatban ez azt jelenti: ha nincs a közelben hévíz, akkor sem kell elkeserednünk. A mai technika már lehetőséget ad az ismert technológiákkal (talaj kollektorok, talajszondák stb.) kinyernünk – vagy éppen elnyeletnünk – a hőt. Alacsony hőmérsékletek esetén hőszivattyú segítségével épületfűtésre, hűtésre, használati melegvíz készítésre használjuk azt. Ilyen rendszerek tervezésével

és kivitelezésével egyre több, a Magyar Mérnöki Kamara által minősített, kiváló szakember foglalkozik. Nem kell tehát a kereskedőkre, akciókra hagyatkoznunk!

Fontos lenne: vegyük már észre a hulladék földhőt, amely például a hévízkutakat üzemeltető létesítmények környékén – akár 1–2 km-es körzetében – jelentős gazdasági haszonnal felhasználható lehet. A hasznosításokkal kapcsolatos ötletelésben segíthet a Lindal-diagram, mely a hőmérséklet függvényében mutatja be – a teljesség igénye nélkül – a szokásos hőfelhasználást.

A másik igen fontos kérdés: mi legyen az elfolyó hévizek sorsa? Ugyanis sok hasznosításra váró hulladékhot szállítanak! A wellness létesítmények, gyógyfürdők – felületesen megfontolt egészségügyi okok miatt a visszasajtolás alól – kivételt élveznek. Ez a lehető legyszerencsétlenebb megoldás. Többek között azért, mert egyrészt nagyvonalú lehetőséget ad az ivóvíz- és hévízkinsünk indokolatlan pazarlására és a hőszennyezésre – hiszen a túl forró fürdővíznek valót külön hideg vízzel, vagy éppen levegővel hűtik. Ennél is súlyosabb és hosszú távú, helyrehozhatatlan problémát jelent a felszínre engedett gyógy- és termálvizek már említett édesvízkészletek szennyező hatása!

Elképzelhető – és fejlett fürdőkultúrájú országokban meg is oldott – a gyógyvíz–wellness–fűtés–hűtés és egyéb energetikai célok egészségügyi, műszaki, gazdasági összhangja – az elgondolások és lehetőségek optimális, egymásra épülő vertikuma mindaddig, míg a kitermelt víz hőtartalma a környezeti hőmérsékletre nem csökken.

Íme egy példa az uszodai hőkaszkádra. A kitermelt víz először a létesítményt fűti (illetve hűti) előállítja a használati meleg vizet, majd fürdővízként hasznosul. Ma-

radék hőtartalma ezután alacsony hőmérsékletű fűtésre hőszivattyúzással kinyerhető. Elképzelhető – egy megfelelően nagy és szép egészségügyi (turista) komplexumnál, hogy saját park, vízjáték, a parkban díszhal – vagy attól független halivadék-nevelő, haltenyésztő tó, virág – és/vagy zöldségkertészet is van. A hőláncolatba ezek is beleférnek... és talán nem is igényelnek jelentős beruházást biztosítva azonban egy értékesebb turisztikai szolgáltatási környezetet, amely már a megtérülésben is szerepet kaphat!

Mint már az előzőekben is jeleztem: a hőszennyezésen kívül a túlzott vízkivétel is gond, időnként nemcsak a víz vagyoni, de gazdasági értelmében is. A fürdők természetesen (ma még) itt is kivételek. A vízkészlet-gazdálkodás – amely ma még széttagolt, valamint hévizeinkkel a kíváncsú és gazdaságilag indokolt szinten nem is foglalkozik – megkövetelné a következetességet. A technika és a tudás, a technológia ma már ott tart, hogy a nem kívánt szennyeződések – legyenek azok akár mechanikai, akár vegyi, akár biológiai természetűek – méretükre, alkotóikra és tulajdonságaikra is kiterjedően meg tudjuk ismerni, és ismereteik alapján a vízből ki is tudjuk választani azokat.

Nem sok – inkább emberi és tudati – akadálya van tehát annak, hogy ne a felszíni befogadóba, hanem vissza – a mélységi rétegekbe – engedjük a hőtartalmától kellő mértékben megfosztott vizet. Hazánkban van erre is több évtizedes gyakorlat, nemcsak a MOL berkeiben, hanem a városfűtésben is. Természetesen a ma még mumusként, anyagi csódként emlegetett vízviszsasajtolás komoly műszaki feladat, ráadásul beruházási igénye is van. Nem is kevés. Ha jó magyar szokás szerinti elutasítás és leminősítés helyett a megfelelő szakmai tudás birtokában kiválasztjuk azo-

kat az adott közetkörnyezetre jellemző paramétereket, amelyek mentén elfogadható mértékű – később többszörösen megtérülő – beruházás árán megteremtjük a víz körforgalmát, helyreállítva a vízadó réteg nyomását, nemcsak a kitermelő szivattyúzást és annak energiaigényét válthatjuk ki! Ugyanis a környezeti egyensúly (visszasajtolással történő) biztosítása abban is segít, hogy kutunk folyamatosan szolgáltatassa a közetek hőjét. Egy jól megtervezett és kivitelezett vízkörforgalom hosszú évtizedeken át fenntartható hőenergia kinyerési lehetőséget ad.

Összefoglalóan elmondható:

- a múltban létesített és ma is – kisebb-nagyobb gondok mentén – üzemelő geotermikus létesítményeinket szakértő szemekkel érdemes felülvizsgálatni, és az eredmények megtartása mellett a mai modern technika ismeretét uralva továbbfejleszteni a gazdasági optimum mentén!

- A jelenben is üzemelő nagyszámú egészségügyi és balneológiai létesítményeink folyamatos földhő- és vízpazarlását kellő akarat, együttműködés és interdiszciplináris szaktudás felhasználásával új gazdasági eredmények elérésére lehet fordítani!

- Az új földhő létesítményeket sokkal nagyobb számban és kellő szakmai tervezettség mellett a több évtizedig fenntartható gazdaságos, hulladékmentes és takarékos kivitelt célozva érdemes támogatni.

- E három feladat azon túl, hogy egy – lassan kialakuló – szakember rétegnek munkát, tudást, tapasztalatot, a hazai gazdaságnak helyi szinten fellendülést ad, a természetel való sokszor és sajnos egyre nagyobb számban megjelenő elvesztett összhangunk megtalálásához is segítséget nyújt!

(Livo László, MMK-GSZ titkár)



## Emlékezés a nagylengyeli mező termelésbe állításának 60. évfordulóján

(Nagylengyel-Gellénháza, 2011. október 21.)

Az OMBKE Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szakosztálya dunántúli helyi szervezetének meghívására az ország számos helyéről összegyűlt egykori kollégák, barátok a Nagylengyel kőolajmező megtalálásának 60. évfordulóját emlékkő-avatással, szakmai nappal, jubileumi szakesttel ünnepelték meg a nagylengyeli olajmező hatvanéves működését.

Az NL-1 kútnál (1. kép) kialakított emlékhelyen Török Károly, az OMBKE KFVSz dunántúli helyi szervezetének elnöke köszöntötte az emlékkő-avatáson megjelenteket (2. kép). „Minden nagy mezőnkben van már emlékhely, ahol jeles évfordulókon összejöhetnek a bányásztársadalom tagjai, innen, Gellénhá-

za és Nagylengyel közül még hiányzott ez, egészen mostanáig” kezdte üdvözlő beszédét.

Az emlékkövet (3. kép) Tóth János, a MOIM igazgatójának avató beszéde után Holoda Attila, a MOL Nyrt. KTD Eurázsiai Kutatás-termelés igazgatója és Tóth János, a MOIM igazgatója leplezte le, Gajda Mihály a magyarországi mezőfejlesztés és termelés vezetője és Katona Tibor, a Nyugat-magyarországi termelés vezetője koszorú elhelyezésével tisztelt az emlékmű előtt (4. kép).

A nagylengyeli faluházban szakmai napon előadásokkal és szakmai élmé-

5. kép: A szakestély



nyek felidézésével emlékeztek a nagymúltú mező fúrási és termelési eseményeire.

Az ünnepség befejezéseként Gellénházán szakestély megtartására került sor (5. kép).

(Udvardi Géza)

1. kép: NL-1 kútörzet



3. kép: Emlékkő



4. kép: Koszorúzás



2. kép: Az emlékkő-avatás résztvevői





